



TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN: Inovasi dan Praktik Terbaik



Editor:
Rissa Megavitry, S.Pd., M.Si

Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP | Ir. Elviani, M.P
Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc | Novi Mailidarni, S.TP, M.T
Olivina Sofia Messakh,SP,MP | Ir. Ruhelena Wilis, M.P
Ella Frisella, S.P, M.Sc. | Arbaul Fauziah, M.Si.
Rony Setiawan, S.Si. | Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP, MP
Ir. Ilya Puryani, M. P. | Dr. Ir. Elfarisna, M.Si

TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN: INOVASI DAN PRAKTIK TERBAIK

Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP

Ir. Elviani, M.P

Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc

Novi Mailidarni, S.TP., M.T

Olivina Sofia Messakh,SP.,MP

Ir. Ruhaleña Wilis, M.P

Ella Frisella, S.P., M.Sc.

Arbaul Fauziah, M.Si.

Rony Setiawan, S.Si.

Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP., MP.

Ir. Ilya Puryani, M. P.

Dr. Ir. Elfarisna, M.Si



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN: INOVASI DAN PRAKTIK TERBAIK

Penulis:

Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP
Ir. Elviani, M.P
Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc
Novi Mailidarni, S.TP., M.T
Olivina Sofia Messakh,SP.,MP
Ir. Ruhalena Wilis, M.P
Ella Frisella, S.P., M.Sc.
Arbaul Fauziah, M.Si.
Rony Setiawan, S.Si.
Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP., MP.
Ir. Ilya Puryani, M. P.
Dr. Ir. Elfarisna, M.Si

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Rissa Megavitry, S.Pd., M.Si

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

xi, 341, Uk: 15,5 X 23 cm

ISBN: 978-623-147-628-9

Cetakan Pertama:

November 2024

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi Diluar Tanggung Jawab Percetakan

Copyright © 2024 By Tahta Media Group

All Right Reserved

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang Keras Menerjemahkan, Memfotokopi, Atau
Memperbanyak Sebagian Atau Seluruh Isi Buku Ini
Tanpa Izin Tertulis Dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota Ikapi (216/Jte/2021)

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul "Teknologi Budidaya Tanaman: Inovasi dan Praktik Terbaik" ini dapat diselesaikan. Buku ini hadir sebagai upaya untuk memberikan panduan komprehensif mengenai berbagai inovasi dalam budidaya tanaman yang telah terbukti efektif dan praktis di lapangan.

Di tengah tantangan yang semakin besar dalam sektor pertanian, seperti perubahan iklim, penurunan kualitas tanah, serta kebutuhan akan produktivitas yang tinggi, teknologi budidaya menjadi bagian penting dalam upaya peningkatan hasil panen dan keberlanjutan pertanian. Buku ini dirancang untuk memberikan wawasan praktis bagi para petani, mahasiswa, praktisi, dan pihak-pihak terkait tentang inovasi yang dapat diimplementasikan secara langsung.

Materi dalam buku ini disusun secara sistematis, dimulai dari konsep dasar budidaya tanaman, teknik dan metode inovatif, hingga praktik-praktik terbaik yang mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Kami juga menyajikan beberapa studi kasus dan aplikasi teknologi terkini yang diharapkan dapat memberikan gambaran nyata serta menginspirasi para pembaca dalam mengadopsi teknologi tersebut.

Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, baik dalam bentuk saran, masukan, maupun dukungan moral. Harapan kami, buku ini dapat memberikan manfaat yang luas bagi kemajuan pertanian di Indonesia dan memberikan nilai tambah bagi siapa pun yang mendalami bidang ini.

Semoga buku ini dapat menjadi panduan yang bermanfaat bagi pembaca dalam mengoptimalkan teknologi budidaya tanaman dan mencapai praktik terbaik dalam sektor pertanian.

Penulis

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	: EC002024238335, 29 November 2024
Pencipta	
Nama	: Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP, Ir. Elviani, M.P dkk
Alamat	: Komp IKIP Blok G1 No 3, Rappocini, Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
Kewarganegaraan	: Indonesia
Pemegang Hak Cipta	
Nama	: Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP, Ir. Elviani, M.P dkk
Alamat	: Komp IKIP Blok G1 No 3, Rappocini, Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
Kewarganegaraan	: Indonesia
Jenis Ciptaan	: Buku
Judul Ciptaan	: TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN: INOVASI DAN PRAKTIK TERBAIK
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	: 29 November 2024, di Surakarta (solo)
Jangka waktu perlindungan	: Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan	: 000810767

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



u.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH
NIP. 196812301996031001

Disclaimer
Dalam hal permohonan memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP	Komp IKIP Blok G1 No 3 , Rappocini, Makassar
2	Ir. Elviani, M.P	Jl. Mata Ie Lrg. Syukur No 20 Desa Lam Bhheu , Durul Imarah, Aceh Besar
3	Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc	Dumpang Utara, Gantarangeke , Gantarang Keke (gantareng Keke), Bantaeng
4	Novi Mailidarni, S.TP., M.T	Universitas Iskandar Muda Jl. Kampus Unida, Surien, Meuraxa, Banda Aceh
5	Olivina Sofia Messakh,SP,MP	Jalan Gunung Meja No 14 Merdeka, Kota Lama, Kupang
6	Ir. Ruhaleha Wilis, M.P	Jln Tgk Dibatul No 26 Kota Baru , Kuta Alam, Banda Aceh
7	Ella Frisella, S.P., M.Sc.	Jalan Syiah Kuala. Lorong Arwana. No.07. Banda Aceh , Kuta Alam, Banda Aceh
8	Arbaul Fauziah, M.Si.	Desa Tengkur, RT 02 RW 01 , Rejotangan, Tulungagung
9	Rony Setiawan, S.Si.	Desa Pulung Kencana RT/RW 004/005, Tulang Bawang Tengah, Tulang Bawang Barat
10	Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP., MP.	Jl. Pelita, RT/RW: 08/04, Desa Baumata Timur , Taebenu, Kupang
11	Ir. Ilya Puryani, M. P.	Jl. Seulanga No 013 Gampong Pango Raya , Ulee Kareng, Banda Aceh
12	Dr. Ir. Elfarisa, M.Si	Perum Parung Villa Jl.Cempaka Blok C No 217 Waru Jaya , Parung, Bogor

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP	Komp IKIP Blok G1 No 3 , Rappocini, Makassar
2	Ir. Elviani, M.P	Jl. Mata Ie Lrg. Syukur No 20 Desa Lam Bhheu , Durul Imarah, Aceh Besar
3	Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc	Dumpang Utara, Gantarangeke , Gantarang Keke (gantareng Keke), Bantaeng
4	Novi Mailidarni, S.TP., M.T	Universitas Iskandar Muda Jl. Kampus Unida, Surien, Meuraxa, Banda Aceh

5	Olivina Sofia Messakh,SP.,MP	Jalan Gunung Meja No 14 Merdeka, Kota Lama, Kupang
6	Ir. Ruhelena Wilis, M.P	Jln Tgk Dibatay No 26 Kota Baru , Kuta Alam, Banda Aceh
7	Ella Frisella, S.P., M.Sc.	Jalan Syiah Kuala. Lorong Arwana. No.07. Banda Aceh , Kuta Alam, Banda Aceh
8	Arbaul Fauziah, M.Si.	Desa Tenggur, RT 02 RW 01 , Rejotangan, Tulungagung
9	Rony Setiawan, S.Si.	Desa Pulung Kencana RT/RW 004/005, Tulang Bawang Tengah, Tulang Bawang Barat
10	Dr. Nikodemus P. P. E. Naimiti, STP., MP.	Jl. Pelita, RT/RW: 08/04, Desa Baumata Timur , Taebenu, Kupang
11	Ir. Ilya Puryani, M. P.	Jl. Seulanga No 013 Gampong Pango Raya , Ulee Kareng, Banda Aceh
12	Dr. Ir. Elfarisna, M.Si	Perum Parung Villa Jl.Cempaka Blok C No 217 Waru Jaya , Parung, Bogor



DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	viii
BAB 1 DASAR-DASAR BUDIDAYA TANAMAN	1
Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP	1
Universitas Muslim Indonesia	1
A. Pendahuluan	1
B. Pengertian Budidaya Tanaman	2
C. Jenis-Jenis Tanaman Dalam Budidaya	3
D. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman.....	6
E. Teknik Budidaya Tanaman	9
F. Praktik Berkelanjutan Dalam Pertanian.....	12
G. Inovasi Dan Teknologi Dalam Budaya Tanaman	15
H. Manajemen Sumber Daya Pertanian	18
I. Pendidikan Dan Pelatihan Dalam Budaya Tanaman	20
J. Kebijakan Dan Regulasi Pertanian	22
Daftar Pustaka	25
Profil Penulis	26
BAB 2 POLA TANAM DAN SISTEM TANAM	27
Ir. Elviani, M.P	27
Universitas Iskandar Muda	27
A. Pendahuluan	27
B. Definisi Pola Tanam Dan Sistem Tanam	28
C. Manfaat Pola Tanam Dan Sistem Tanam.....	30
D. Jenis-Jenis Pola Tanam	31
E. Jenis-Jenis Sistem Tanam	38
F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pola Tanam Dan Sistem Tanam	45
Daftar Pustaka	50
Profil Penulis	53
BAB 3 PRINSIP-PRINSIP GOOD AGRICULTURE PRACTICE	54
Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc	54
Universitas Negeri Makassar	54
A. Konsep good agricultural practices	54

B.	Perkembangan Historis Gap	63
C.	Prinsip Good Agriculture Practices (GAP) Dalam Budidaya Pertanian	65
D.	Penerapan GAP Di Berbagai Sektor Budidaya Tanaman	68
	Daftar Pustaka	79
	Profil Penulis	81
BAB 4 TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PANGAN		82
Novi Mailidarni, S.TP., M.T		82
Universitas Iskandar Muda		82
A.	Pendahuluan	82
B.	Konsep Dasar Teknologi Produksi Dalam Pertanian.....	85
C.	Jenis-Jenis Teknologi Produksi Tanaman Pangan	89
D.	Inovasi Dan Teknologi Terkini	108
E.	Tantangan Dalam Penerapan Teknologi	112
	Daftar Pustaka	116
	Profil Penulis	119
BAB 5 TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN HORTIKULTURA..		120
Olivina Sofia Messakh,SP.,MP		120
Politeknik Pertanian Negeri Kupang.....		120
A.	Pendahuluan	120
B.	Ruang Lingkup Tanaman Hortikultura	121
C.	Potensi Pengembangan Tanaman Hortikultura.....	126
D.	Tantangan Pengembangan Tanaman Hortikultura	127
E.	Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura.....	128
F.	Kesimpulan.....	147
	Daftar Pustaka	148
	Profil Penulis	150
BAB 6 TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN INDUSTRI		151
Ir. Ruhdalena Wilis, M.P.....		151
Universitas Iskandar Muda		151
A.	Pendahuluan	151
B.	Tanaman Industri Semusim	156
C.	Tanaman Industri Tahunan.....	166
D.	Tantangan Dan Peluang Teknologi Produksi Pertanian.....	186
E.	Penutup	190
	Daftar Pustaka	192

Profil Penulis	194
BAB 7 TEKNOLOGI ALTERNATIF BUDIDAYA TANPA TANAH...	195
Ella Frisella, S.P., M.Sc.	195
Universitas Iskandar Muda	195
A. Pengertian Tanah Pertanian	195
B. Jenis-Jenis Tanah Pertanian Di Indonesia.....	196
C. Permasalahan Tanah Pertanian Di Indonesia.....	200
D. Solusi Untuk Memperbaiki Tanah Pertanian Di Indonesia.....	201
E. Budidaya Tanaman Pertanian Tanpa Tanah	204
F. Kelebihan Budidaya Tanaman Pertanian Tanpa Tanah.....	208
G. Kekurangan Budidaya Tanaman Pertanian Tanpa Tanah.....	209
Daftar Pustaka	211
Profil Penulis	214
BAB 8 TEKNOLOGI HIDROPONIK DAN AEROPONIK.....	215
Arbaul Fauziah, M.Si.	215
UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung.....	215
A. Pendahuluan	215
B. Teknologi Hidroponik.....	215
C. Teknologi Aeroponik	223
Daftar Pustaka	225
Profil Penulis	226
BAB 9 TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN	227
.....	227
Rony Setiawan, S.Si.....	227
Praktisi	227
A. Pendahuluan	227
B. Teknologi Peningkatan Produktivitas Tanaman.....	228
Daftar Pustaka	258
Profil Penulis	263
BAB 10 REKAYASA LINGKUNGAN TUMBUH.....	264
Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP., MP.	264
Universitas Kristen Arftha Wacana Kupang	264
A. Pendahuluan	264
B. Lingkungan Tumbuh	266
C. Teknologi Rekayasa Lingkungan Tumbuh	269
D. Sistem Rekayasa Lingkungan Berbasis IoT	272

E. Sistem Rekayasa Lingkungan Tumbuh Di Lahan Kering	274
Daftar Pustaka	279
Profil Penulis	281
BAB 11 PENGELOLAAN HAMA TERPADU	282
Ir. Ilya Puryani, M. P.....	282
Universitas Iskandar Muda	282
A. Pendahuluan	282
B. Pengertian, Tujuan, Dan Manfaat Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Dalam Pertanian Modern.....	286
C. Konsep Dan Ciri Pengendalian Hama Terpadu	288
D. Unsur Dasar Dan Prinsip Dasar Dalam Pht.....	293
E. Agroekosistem Dan Pengendalian Hama Terpadu	302
F. Strategi Penerapan PHT.....	309
G. Komponen Pengendalian Hama Terpadu	310
H. Pengendalian Hama Terpadu, Kendala Dan Tantangan Serta Solusinya	315
Daftar Pustaka	320
Profil Penulis	322
BAB 12 PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU.....	323
Dr. Ir. Elfarisna, M.Si.....	323
Universitas Muhammadiyah Jakarta	323
A. Pendahuluan	323
B. Faktor Genetik	324
C. Faktor Lingkungan	326
D. Penutup	338
Daftar Pustaka	339
Profil Penulis	341

BAB 1

DASAR-DASAR BUDAYA TANAMAN

Dr. Ir. Ayu Kartini Parawansa, MP
Universitas Muslim Indonesia

A. PENDAHULUAN

Budaya tanaman merupakan salah satu aspek krusial dalam dunia pertanian yang bertujuan untuk menghasilkan pangan dan sumber daya nabati lainnya. Dengan memahami budaya tanaman, kita dapat meningkatkan produksi pertanian, menjaga keberlanjutan sumber daya alam, dan mendukung ketahanan pangan global. Budaya tanaman melibatkan sejumlah elemen penting, termasuk:

1. **Pengetahuan:** Memahami berbagai jenis tanaman, kebutuhan spesifik mereka, dan cara terbaik untuk merawatnya adalah fondasi dari budidaya tanaman. Pengetahuan ini mencakup pengetahuan tradisional dan ilmiah yang terus berkembang.
2. **Praktik:** Praktik budidaya yang baik meliputi cara pemilihan varietas, penanaman, pemeliharaan, dan panen. Setiap langkah dalam proses ini sangat penting untuk memastikan hasil yang optimal.
3. **Teknik:** Berbagai teknik pertanian, mulai dari metode tradisional hingga teknologi modern, berperan besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Inovasi seperti pertanian presisi dan bioteknologi menawarkan solusi untuk tantangan yang dihadapi petani saat ini.

Dalam bab ini, kita akan menggali lebih dalam mengenai:

1. **Konsep Dasar:** Menyajikan pemahaman fundamental tentang budidaya tanaman, termasuk jenis-jenis tanaman dan sifat-sifatnya.
2. **Teknik Budidaya:** Menguraikan teknik-teknik efektif dalam menanam dan merawat tanaman untuk hasil maksimal.

3. **Faktor-Faktor Pertumbuhan:** Menganalisis berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, seperti iklim, tanah, dan nutrisi.

Dengan memahami dasar-dasar budaya tanaman, pembaca diharapkan dapat menerapkan pengetahuan ini dalam praktik pertanian yang berkelanjutan dan produktif. Selain itu, pengetahuan ini juga penting untuk menghadapi tantangan global yang berkaitan dengan ketahanan pangan dan perubahan iklim. Melalui buku ini, kami berharap dapat memberikan panduan yang berguna bagi petani, mahasiswa, dan siapa pun yang tertarik dengan dunia pertanian.

B. PENGERTIAN BUDIDAYA TANAMAN

Definisi

Budaya tanaman adalah praktik pertanian yang mencakup seluruh rangkaian aktivitas yang dilakukan untuk menanam, merawat, dan memanen tanaman. Proses ini meliputi beberapa tahap kunci yang saling terkait, mulai dari pemilihan varietas hingga pengelolaan lingkungan tumbuh, serta penerapan metode pemeliharaan yang tepat.

1. **Pemilihan Varietas:** Memilih varietas tanaman yang sesuai dengan kondisi iklim, tanah, dan kebutuhan pasar adalah langkah awal yang krusial. Varietas yang tepat dapat meningkatkan ketahanan terhadap hama dan penyakit serta memastikan hasil yang optimal.
2. **Pengelolaan Lingkungan Tumbuh:** Ini mencakup pengaturan kondisi seperti cahaya, suhu, kelembapan, dan tanah. Setiap faktor ini berperan penting dalam pertumbuhan tanaman dan perlu dikelola secara efektif.
3. **Metode Pemeliharaan:** Ini termasuk penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta teknik pemangkasan dan perawatan lainnya. Praktik pemeliharaan yang baik membantu memastikan tanaman tumbuh dengan sehat dan produktif.
4. **Pengetahuan Tradisional dan Ilmiah:** Budaya tanaman juga mencakup warisan pengetahuan yang telah ada sejak lama, seperti teknik budidaya tradisional yang diwariskan dari generasi ke generasi, serta penemuan ilmiah yang lebih modern. Kombinasi keduanya sangat berharga dalam mengembangkan praktik pertanian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Pratiwi, Y. I., & Huda, N. (2022). *Budidaya Tanaman Sayur-sayuran*. Rena Cipta Mandiri.
- Hanum, C. (2008). Teknik budidaya tanaman. *Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional*.

PROFIL PENULIS



DR. IR AYU KARTINI PARAWANSA, MP dosen sejak 1993 hingga saat ini di bidang Pertanian. Ia memperoleh pendidikan Sarjana, Master dan Doktor di Universitas Hasanuddin. Dr. Ayu telah melakukan penelitian mendalam tentang Vascular Streak Dieback pada tanaman kakao, di bawah bimbingan Prof. Dr. Philip J. Keane. Sebagai bentuk komitmen terhadap pengembangan sumber daya manusia, Dr. Ayu telah mengikuti berbagai kursus pendek di La Trobe University, Australia, dan mempelajari Kepemimpinan Pengembangan Komunitas di Kanada. Ia juga berpartisipasi dalam lokakarya internasional yang berfokus pada pemberdayaan perempuan di bidang sains, teknologi, dan inovasi. Keterlibatannya dalam berbagai konferensi internasional, termasuk sebagai perwakilan Indonesia di sidang PBB, menunjukkan dedikasinya untuk menyebarkan pengetahuan dan membahas isu-isu global yang relevan dengan pertanian dan lingkungan. Keikutsertaannya dalam berbagai forum, seperti Forum Sains Dunia PBB dan konferensi tentang perubahan iklim, mencerminkan komitmennya untuk berkontribusi pada solusi tantangan lingkungan. Saat ini beliau aktif dalam mengajar mata kuliah Hama Dan Penyakit Tanaman, Pengendalian Terpadu Hama Dan Penyakit Tanaman, Bioteknologi Pertanian Dan Manajemen Perlindungan Tanaman.

BAB 2

POLA TANAM DAN SISTEM TANAM

Ir. Elviani, M.P

Universitas Iskandar Muda

A. PENDAHULUAN

Pertanian adalah kegiatan manusia untuk memperoleh hasil baik berasal dari tanaman maupun hewan yang pada mulanya dicapai dengan jalan mengembangbiakan atau membudidayakan. Pertanian terdiri atas beberapa subsektor yaitu pertanian tanaman pangan, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura, peternakan, perikanan dan jasa pertanian. Bidang pertanian merupakan sektor yang memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat, hal ini yang menjadi dasar pengelolaan pangan, sandang, dan papan untuk menjalani kehidupan manusia.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di khatulistiwa, mempunyai iklim tropis dimana sinar matahari yang cukup, suhu dan kelembaban udara yang ideal yang sesuai untuk budidaya pertanian sepanjang tahun, dimana sebagian besar masyarakatnya menggantungkan hidup pada sektor pertanian. Sektor pertanian masih penyumbang terbesar kedua terhadap produk domestik bruto (PDB), sebagaimana diketahui perekonomian Indonesia di triwulan 4 tahun 2023 tumbuh sebesar 5,04 persen yang diukur berdasarkan PDB atas dasar harga berlaku mencapai Rp 20.892,4 triliun serta PDB per kapita mencapai Rp 75,0 juta (BPS, 2023).

Produksi pertanian serta pertumbuhan penduduk merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan akan pangan juga meningkat, baik jumlah dan jenisnya. Peranan tanaman pangan dalam penyediaan makanan pokok sangat menentukan

kestabilan dalam penyediaan bahan pangan bagi seluruh masyarakat, juga menentukan kestabilan politik, keamanan dan ekonomi nasional. Jika pasokan bahan pangan terganggu maka kestabilan ekonomi, politik dan keamanan ikut terganggu pula, hal ini disebabkan karena produk tanaman pangan selain sebagai kebutuhan dasar masyarakat yang akan selalu naik harganya jika terjadi defisit produksi. Apabila terjadi impor untuk waktu yang lama dapat merugikan petani karena bercocok tanam tanaman pangan merupakan mata pencaharian bagi sebahagian besar masyarakat Indonesia. Oleh karena itu upaya untuk menjamin ketersediaan pangan sangat perlu dilakukan di Indonesia. Pelaksanaan program ekstensifikasi, intensifikasi, diversifikasi, dan rehabilitasi menjadi pilihan pemerintah untuk mencapai tujuan tersebut.

Salah satu program yang diutamakan adalah diversifikasi pangan melalui perbaikan pola tanam dan sistem tanam. Pola tanam adalah gambaran rencana tanam berbagai jenis tanaman yang akan dibudidayakan dalam satu tahun, yang merupakan salah satu proses penanaman yang sangat penting agar tanaman dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi dengan baik.

Pola tanam di daerah tropis seperti Indonesia, biasanya disusun selama satu tahun dengan memperhatikan curah hujan (terutama pada lahan-lahan yang sepenuhnya tergantung dari hujan), demikian juga pemilihan jenis dan varietas yang ditanam menjadi hal yang penting karena harus disesuaikan dengan keadaan air yang tersedia selama masa pertumbuhan.

B. DEFINISI POLA TANAM DAN SISTEM TANAM

Pola tanam dan sistem tanam adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produksi pertanian, ada beberapa definisi pola tanam dan sistem tanam, antara lain :

1. Pola tanam adalah usaha melaksanakan penanaman pada sebidang tanah dengan mengatur susunan tata letak dari tanaman dan tata urutan tanaman selama periode waktu tertentu (Pradana, 2017).
2. Guritno (2011) menjelaskan bahwa pola tanam atau yang dikenal dengan *cropping system* yaitu suatu usaha penanaman sebidang tanah dengan mengatur pola pertanaman (*cropping pattern*) yang berinteraksi dengan sumber daya lahan serta teknologi budidaya tanaman yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoestina, E. (2020). *Pengertian Pola Tanam dan Macam Jenis Pola Tanam*. Diakses 1 Oktober 2024, tersedia pada [https://www.academia.edu/38272149/Pengertian Pola Tanam dan Macam %20Macam Jenis Pola Tanam](https://www.academia.edu/38272149/Pengertian_Pola_Tanam_dan_Macam_%20Macam_Jenis_Pola_Tanam)
- Anwar. (2012). *Pola Tanam Tumpang Sari*. Agroteknologi. Litbang Deptan.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan 4-2023*. Diakses tanggal 5 September 2024, tersedia pada <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/02/05/2379/ekonomi-indonesia-triwulan-iv-2023-tumbuh-5-04-persen--y-on-y-.html>
- Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Ngawi. (2023). *Jajar Legowo/Jarak Tanam Tanaman Padi*. Diakses tanggal 20 September 2024, tersedia pada <https://pertanian.ngawikab.go.id/2023/04/05/jajar-legowo-jarak-tanam-tanaman-padi/>
- Fahmi, A & I. Kahirullah (2018). *Ameliorasi Tanah Sulfat Masam untuk Budidaya Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Gapoktan Sekarsari. (2015). *Metode Tanam Padi System of Rice Intensification (SRI)*. Diakses tanggal 18 September 2024, tersedia pada <https://gapoktansekarsari.wordpress.com/2015/12/31/metode-tanam-padi-system-of-rice-intensification-sri/>
- Guritno, B. (2011). *Pola Tanam di Lahan Kering*. Malang.: Universitas Brawijaya Press (UB Prtess) ISBN/ISSN 978-602-203-028-7
- Ikhwani., Pratiwi, G.R., & E.Makarim, A.K. (2013). *Peningkatan Produksi Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo (Increa.sing rice productivity through the implementation of legowo jajar)*. Iptek Tanam. Pangan
- Jogja Benih. (2015). *Tumpangsari Jagung dengan Kedelai dalam Sistem Tanam Legowo*. Diakses tanggal 2 Oktober 2024, tersedia pada <https://jogjabenih.jogjaprovo.go.id/read/6162db23f998559f6904f6bf927b494bdd11e4814ab2f67576051c09a0a44f053101>
- Manihuruk, E., Harianto; & Nunung, K. (2018). *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Petani Memilih Pola Tanam Ubi Kayu serta Efisiensi*

Teknis Di Kabupaten Lampung Tengah. Diakses 21 September, 2024, tersedia pada <https://ejournal.unib.ac.id/agrisep/article/view/5471/pdf>

Pasar Mikro. *Mengenal Lebih Jauh Tentang Monokultur dan Solusi Sistem Tanam yang Cocok di Indonesia*. Diakses tanggal 1 Oktober 2024, tersedia pada <https://www.pasarmikro.id/buletin/mengenal-monokultur-dan-solusi-sistem-tanam-yang-cocok-di-indonesia/>.

Pradana, Y. A. (2017). *Pola tanam*. Balai Besar Pengembangan Latihan Masyarakat (BBPLM), Jakarta. Artikel. Diakses tanggal 3 Oktober 2024, tersedia pada <http://bbplm-jakarta.kemendesa.go.id/view/detil/205/pola-tanam>.

Rozen, N., Aswaldi, A., & Nilla, K. 2018. *Peningkatan Nilai Tambah Budidaya Padi Melalui Penerapan Mina Padi-SRI*. Laporan Kemajuan Skim PTUPT. DRPM Dikti. Universitas Andalas

Salawati, S., Ende, S., & Suprianto, S. (2021). *Pengaruh Sistem Tanam terhadap Berat 1000 Butir Padi Sawah Varietas Cigeulis dan Cihayang*. AGRIFOR 20. Diakses tanggal 24 September 2024, tersedia pada <https://doi.org/10.31293/agrifor.v20i1>

Sumarlan, S.H., Anang, L., Hammam., & Lailatul, M (2023). *Mekanisasi Produksi Padi dan Beras* (Jilid 1). Media Nusa Creative.

Triwanto, J. (2023). *Peran Agroforestri Dalam Ketahanan Pangan dan Kelestarian Lingkungan Secara Berkelanjutan*. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.

Usnawiyah, U.et al. (2021). *Pemanfaatan Lahan Salin Tadah Hujan Untuk Budidaya Sorgum*. J. Agrium 18. Diakses tanggal 20 September 2024, tersedia pada <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium/article/viewFile/3841/2247>

Waspada Aceh.com. (2022). *Distanbun Aceh Dorong Petani Manfaatkan Lahan Terlantar Untuk Tanaman Jagung*. Diakses tanggal 2 Oktober 2024, tersedia pada <https://waspadaaceh.com/distanbun-aceh-dorong-petani-manfaatkan-lahan-terlantar-untuk-tanaman-jagung/>.

Widianto, A & Hani, A. (2021). *Peran dan Kunci Sukses Agroforestri*. Sebuah Desember 2021

Wirasoedarmo & Apriadi. (2002). *Studi Perencanaan Pola Tanam dan Pola Operasi Pintu Air Jaringan Reklamasi Rawa Pulau Rimau di*

Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan. Jurnal Teknologi
Pertanian 3(1): 56-66

PROFIL PENULIS



Ir. Elviani, M.P.

Lahir di Tapaktuan 21 Oktober 1962. Pendidikan Sarjana diselesaikan di Universitas Syiah Kuala jurusan Budidaya Pertanian pada tahun 1987. Pada tahun 2006 meraih gelar Master untuk Program Studi Konservasi Sumberdaya Lahan di Universitas Syiah Kuala. Saat ini penulis adalah dosen di Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Iskandar Muda Banda Aceh. Mata kuliah yang diampu antara lain Dasar-

Dasar Ilmu Tanah, Mikrobiologi Pertanian, Konservasi Sumberdaya Lahan, Teknologi Benih dan Produksi, Teknologi Budidaya Tanaman Pangan, Teknologi Budidaya Tanaman Hortikultura, dan Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan. Selain mengajar dan melakukan penelitian penulis juga melakukan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan pembuatan Ekoenzim dari limbah rumah tangga, dimana hasil penelitian dan pengabdian telah dipublikasikan di jurnal-jurnal nasional.

Email: elvianisuparman@gmail.com

BAB 3

PRINSIP-PRINSIP

GOOD AGRICULTURE PRACTICE

Fitry Purnamasari, S.P.,M.Sc

Universitas Negeri Makassar

A. KONSEP GOOD AGRICULTURAL PRACTICES

Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (Food and Agriculture Organization/ FAO) mendefinisikan Good Agricultural Practices sebagai "kumpulan prinsip yang diterapkan pada produksi di lahan pertanian dan proses pascaproduksi, menghasilkan produk pertanian pangan dan nonpangan yang aman dan sehat, dengan mempertimbangkan keberlanjutan ekonomi, sosial dan lingkungan". Produk pertanian berpindah dari lahan pertanian ke meja makan melalui berbagai aktivitas, termasuk produksi, pemanenan, operasi pasca panen, pengemasan, transportasi, penyimpanan, dan pemasaran. GAP adalah serangkaian praktik dan protokol yang diterapkan pada berbagai tahap rantai nilai pertanian. Oleh karena itu, hal ini mencakup integrasi GAP di bidang pertanian oleh petani, praktik produksi yang baik oleh pengolah, dan praktik higienis yang baik oleh pengecer.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 22 Tahun 2021, GAP, mengedepankan praktik hortikultura yang baik, meliputi kegiatan budidaya mulai dari kegiatan pra panen hingga penanganan pasca panen, dengan memperhatikan kelestarian sumber daya alam dan konservasi keanekaragaman hayati, mempertimbangkan aspek keamanan konsumsi produk, kualitas, keuntungan maksimal, ramah lingkungan, serta keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan petani. Panduan ini bersifat umum dan tidak spesifik untuk produk. Oleh karena itu, harus dilengkapi dengan

pengembangan standar operasional prosedur (SOP) budidaya bahan baku tertentu dan lokasi tertentu.

Good Agricultural Practices (GAP) merupakan pedoman praktik budidaya di sektor pertanian. Diantaranya adalah penggunaan teknologi ramah lingkungan, peningkatan kesehatan dan kesejahteraan pekerja, pencegahan penularan penyakit pengganggu tanaman (OPT), dan prinsip keterlacakan (asal usulnya dapat ditelusuri dari pasar hingga kebun). Hakikat praktek pertanian ini adalah tanggung jawab produsen pangan (petani) terhadap konsumen. (1) Produk yang dihasilkan bermutu tinggi dan aman, serta cara produksinya dapat ditelusuri/traceable. (2) diri saya sendiri (sangat produktif); (3) sosial (keamanan dan kesejahteraan petani), (4) lingkungan (penggunaan pestisida, pupuk, dan sarana pertanian secara bijaksana) (Poerwanto, 2011). Gaya hidup dan persepsi pangan masyarakat Indonesia mulai berubah, seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap keamanan, nilai gizi, rasa, dan ketersediaan pangan. Keamanan dan kualitas pangan telah menjadi isu penting, dan peningkatan permintaan konsumen terhadap produk pertanian pasti akan berdampak pada praktik pertanian. Produk harus benar-benar aman dan bebas dari kontaminan, racun, pestisida, dan mikroorganisme berbahaya bagi kesehatan.

Peraturan mengenai tingkat residu maksimum (MRL) pestisida menjadi semakin ketat, sehingga berdampak pada pengelolaan perlindungan tanaman. Pangan juga harus bebas dari zat berbahaya seperti logam berat dan racun. Produk juga harus bebas dari berbagai kontaminan, tidak menggunakan bahan pengawet atau pewarna non-makanan seperti formalin. Polusi biologis yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan pertanian dapat dicegah. Langkah-langkah kesehatan dan fitosanitasi akan semakin diperkuat selama masa karantina. Produknya juga harus bergizi dan mengandung zat-zat yang meningkatkan kesehatan. Konsumen menginginkan informasi tentang fitokimia dalam produk pertanian yang memiliki khasiat meningkatkan kesehatan. Produk tidak hanya harus memiliki rasa yang enak, tetapi juga harus berkualitas tinggi. Kualitas mengacu pada karakteristik dan keunggulan suatu produk. Produk pertanian harus diproduksi dengan cara yang tidak mengurangi kualitas lingkungan.

FAO telah menyoroti empat pilar GAP: (i) kelangsungan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan (iii) penerimaan sosial, yang mengarah pada keamanan dan kualitas pangan.



Gambar 3.1. Pilar *Good Agricultural Practices* (GAP)

Sumber : <https://safetyculture.com/topics/good-agricultural-practices/>

Keempat pilar ini dijelaskan secara singkat di bawah ini:

1. Kelayakan Ekonomi

Secara umum, ini mengacu pada laba yang diperoleh dari pengelolaan lahan produktif. Tunjukkan pilar ini dengan memberikan bukti yang cukup tentang kelayakan operasi pertanian seperti tinjauan manajemen, laporan tahunan, dan rencana keuangan. GAP memastikan kemakmuran dan kelangsungan ekonomi dengan memberikan manfaat bagi semua pelaku rantai nilai pertanian, terutama petani dan eksportir. Mengakui perlunya penggunaan sumber daya alam secara efisien sambil memaksimalkan manfaat ekonomi. GAP menghubungkan petani ke pasar global dengan menciptakan koneksi baru dan peluang pasar untuk produk makanan yang aman, berkualitas, dan bergizi. Ekspor yang tidak aman dapat menyebabkan hilangnya daya saing produk pertanian, yang pada akhirnya akan mengakibatkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi negara-negara berkembang. GAP merupakan proses inklusif yang menguntungkan petani kecil di inti keempat pilar tersebut. Misalnya, pendekatan GAP menekankan penciptaan mekanisme pasar, standar keamanan pangan, dan sertifikasi yang inklusif bagi petani kecil di negara-negara berkembang. Penerapan standar dan peraturan GAP oleh

DAFTAR PUSTAKA

- Adinandra, R., & Pujiyanto, T. (2020). Analisis Sistem Produksi Kopi Menggunakan Good Agriculture Practices. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 4(2), 288–297. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2020.004.02.7>
- (Ditjenbun) Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No. 19 Tahun 2011. Pedoman Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan Indonesia (Indonesian Sustainable Palm Oil). Jakarta.
- Fachrudin, B., Nearti, Y., & Awaliah, R. (2020). Analisis Penerapan Gap (Good Agricultural Practice) Dalam Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Pada Pt Duta Reka Mandiri Kabupaten Banyuasin. *Agripita*, 4(2), 43–50.
- Kharel, M., Dahal, B. M., & Raut, N. (2022). Good agriculture practices for safe food and sustainable agriculture in Nepal: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 10(November), 100447. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100447>
- Purnamasari, F., Waluyati, L. R., & Masyhuri, M. (2017). The Effect of Good Agriculture Practices (GAP) on Soybean Productivity with Cobb-Douglas Production Function Analysis in Kulon Progo Regency. *Agro Ekonomi*, 28(2), 220. <https://doi.org/10.22146/jae.26823>
- Shofi, A. S., Agustina, T., & Subekti, S. (2019). Penerapan Good Agriculture Practices (Gap) Pada Usahatani Padi Merah Organik. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 12(1), 56. <https://doi.org/10.19184/jsep.v12i1.9944>
- Situmorang, D. M. S. (2022). Keterikatan penerapan good agriculutral practices (Gap) dengan pertanian berkelanjutan pada komoditas cabai merah dan bawang merah. In *Kementerian Pertanian RI*.
- Suhana, S., Rauf, A., & Sirajuddin, Z. (2023). Adopsi Good Agricultural Practice (Gap) Jagung Hibrida Untuk Meningkatkan Produktivitas Jagung Oleh Petani. *Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 48(1), 101. <https://doi.org/10.31602/zmip.v48i1.9317>
- Talidobel, S. (2020). *Penerapan Good Agriculture Practice (GAP) Usahatani Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Sukamara Kalimantan Tengah SUSILO TALI DOBEL, Prof. Dr. Ir. Dwidjono Hadi Darwanto, M.S.;Dr. Ir. Lestari Rahayu Waluyati, M.P.*

Tarlengco, J. (2024). *Good Agricultural Practices (GAP)*. SafetyCulture.
<https://safetyculture.com/topics/good-agricultural-practices/>

PROFIL PENULIS



Fitry Purnamasari, S.P., M.Sc

Lahir di Bantaeng, 07 Juni 1992. Gelar Sarjana Pertanian diperoleh tahun 2014 pada Program Studi Agribisnis, Universitas Hasanuddin. Penulis melanjutkan Pendidikan Strata 2 pada Program Studi Magister Manajemen Agribisnis, Universitas Gadjah Mada dari tahun 2015 sampai tahun 2017. Sejak Tahun 2019, penulis menjadi Dosen pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Puangrimaggalatung Sengkang. Namun, Sejak Tahun 2023, penulis aktif menjadi dosen pada Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Universitas Negeri Makassar. Penulis mengampuh beberapa mata kuliah seperti Etika Profesi dan Estetika, Dasar-dasar Akuntansi, Dasar Manajemen Umum, Matematika Ekonomi, Kewirausahaan, Studi Kelayakan Bisnis, Ilmu Usahatani, Ilmu & Teknologi benih Tanaman Pangan serta Koperasi dan kelembagaan Bisnis. Beberapa Riset yang dilakukan antara lain sebagai Tim Penelitian Pengaruh Strategi Pemasaran terhadap Penjualan Kain Tenun Sutera dan Tim Deteksi Invasif Spodoptera frugiperda J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung. Sementara itu, penulis juga aktif melakukan penulisan ilmiah yang telah dipublikasikan di beberapa jurnal ilmiah terakreditasi. Di bidang pengabdian kepada masyarakat, penulis juga telah melaksanakan beberapa kegiatan penyuluhan tentang Gemar makan ikan (GEMARIKAN) mendorong pola makan sehat dan pemberdayaan perempuan nelayan, Pelatihan Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik Cair (POC), dan pengabdian lain pada masyarakat.

Email: fitry.purnamasari@unm.ac.id

BAB 4

TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PANGAN

Novi Mailidarni, S.TP., M.T

Universitas Iskandar Muda

A. PENDAHULUAN

Produksi tanaman pangan memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan global yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi. Pada tahun 2024, diperkirakan populasi dunia mencapai 8,1 miliar orang, dengan proyeksi terus meningkat hingga 9,7 miliar pada tahun 2050. Pertumbuhan populasi ini membawa tantangan besar bagi sektor pertanian, terutama dalam hal ketersediaan pangan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi masyarakat dunia. Dalam konteks ini, teknologi produksi tanaman pangan menjadi salah satu solusi yang diandalkan untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian serta memastikan ketahanan pangan global.

Teknologi produksi tanaman pangan mencakup berbagai pendekatan yang mengintegrasikan inovasi ilmiah dan teknis dalam proses budidaya tanaman. Teknologi ini tidak hanya bertujuan meningkatkan hasil produksi, tetapi juga meminimalkan kerugian hasil akibat hama, penyakit, dan perubahan iklim. Dalam dekade terakhir, perkembangan teknologi di bidang pertanian mengalami percepatan, terutama dengan adanya revolusi digital dan bioteknologi yang menawarkan metode baru dalam mengelola sumber daya pertanian secara efisien. Artikel ini akan membahas teknologi terbaru dalam produksi tanaman pangan, termasuk pendekatan berbasis bioteknologi, sistem pertanian presisi, dan teknologi pengelolaan lahan.

1. Tantangan Produksi Tanaman Pangan

Produksi tanaman pangan menghadapi berbagai tantangan, mulai dari perubahan iklim, degradasi lahan, hingga tekanan populasi yang terus meningkat. Menurut laporan FAO (2022), perubahan iklim telah menyebabkan penurunan produktivitas di beberapa wilayah utama produksi pangan dunia, termasuk Afrika dan Asia Tenggara. Kekeringan berkepanjangan, banjir, dan anomali cuaca lainnya mengakibatkan penurunan hasil pertanian secara signifikan. Selain itu, degradasi lahan akibat praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk berlebih, penggundulan hutan, dan pengelolaan air yang buruk, semakin memperburuk situasi ini.

Tantangan lain datang dari aspek keberlanjutan. Seiring dengan peningkatan permintaan pangan, upaya untuk meningkatkan produktivitas sering kali berisiko merusak ekosistem alami. Misalnya, penggunaan pestisida dan herbisida kimia dapat menyebabkan polusi air dan tanah, yang berdampak buruk terhadap keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, teknologi produksi tanaman pangan modern harus dirancang tidak hanya untuk meningkatkan hasil panen, tetapi juga untuk mengurangi dampak lingkungan dan menjaga keseimbangan ekosistem.

2. Teknologi Bioteknologi dalam Produksi Tanaman Pangan

Salah satu teknologi yang paling menonjol dalam peningkatan produksi tanaman pangan adalah bioteknologi. Melalui pendekatan bioteknologi, ilmuwan dapat mengembangkan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem dan serangan hama serta penyakit. Rekayasa genetika, misalnya, memungkinkan pengenalan sifat-sifat unggul pada tanaman, seperti toleransi terhadap kekeringan, ketahanan terhadap hama, dan peningkatan kandungan nutrisi.

Contoh nyata dari penerapan bioteknologi adalah pengembangan tanaman transgenik, seperti jagung Bt dan kapas Bt, yang telah direkayasa secara genetik agar tahan terhadap serangan hama tertentu. Tanaman ini mampu menghasilkan protein yang berfungsi sebagai pestisida alami, sehingga mengurangi kebutuhan penggunaan pestisida kimia dalam budidaya tanaman. Menurut data ISAAA (2023), lebih dari 190 juta hektar tanaman transgenik ditanam di seluruh dunia pada tahun 2022, dengan mayoritas tanaman tersebut adalah jagung, kedelai, kapas, dan kanola.

Selain itu, CRISPR-Cas9, teknologi pengeditan gen terbaru, memungkinkan modifikasi genom tanaman secara lebih presisi dan cepat dibandingkan teknik rekayasa genetika sebelumnya. CRISPR-Cas9 digunakan untuk mengedit gen-gen tertentu dalam tanaman untuk meningkatkan ketahanan terhadap hama, penyakit, atau kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Penelitian terbaru oleh Zhang et al. (2022) menunjukkan bahwa teknologi CRISPR-Cas9 berhasil meningkatkan ketahanan gandum terhadap penyakit karat daun hingga 30%.

3. Pertanian Presisi

Pertanian presisi merupakan konsep lain yang sangat penting dalam teknologi produksi tanaman pangan modern. Melalui penggunaan teknologi berbasis data dan otomatisasi, pertanian presisi memungkinkan pengelolaan lahan secara efisien dengan meminimalkan input seperti air, pupuk, dan pestisida, sambil memaksimalkan hasil produksi. Salah satu aspek penting dari pertanian presisi adalah penggunaan teknologi sensor, drone, dan satelit untuk memantau kondisi tanah dan tanaman secara real-time.

Penggunaan drone dalam pertanian presisi telah membantu petani memetakan kondisi lahan, mengidentifikasi area yang membutuhkan intervensi, dan menerapkan input secara lebih tepat. Menurut laporan McKinsey (2023), penggunaan drone di sektor pertanian meningkat lebih dari 50% dalam lima tahun terakhir, terutama di negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Brasil, dan China. Drone dilengkapi dengan sensor optik dan inframerah yang dapat mendeteksi tingkat kelembapan tanah, kesehatan tanaman, serta keberadaan hama atau penyakit.

Selain itu, teknologi Internet of Things (IoT) juga berperan besar dalam pertanian presisi. Melalui perangkat IoT, petani dapat mengakses data cuaca, kelembapan, dan nutrisi tanah secara langsung dari lapangan, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat terkait irigasi, pemupukan, dan pengendalian hama. Studi oleh Fernandes et al. (2021) mengungkapkan bahwa penerapan teknologi IoT dalam pertanian presisi berhasil meningkatkan produktivitas lahan pertanian hingga 25% dibandingkan dengan metode konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Challinor, A. J., et al. (2018). Improving the use of crop models for risk assessment and climate change adaptation. *Agricultural Systems*, 159, 296-306.
- CIMMYT. (2022). *Drought-Tolerant Maize for Africa*. [Online] Available at: www.cimmyt.org
- Conservation Technology Information Center (CTIC). (2023). *Adoption of No-Till Farming in the United States: Trends and Benefits*. CTIC. [Online] Available at: www.ctic.org
- Daum, T., & Birner, R. (2017). The neglected governance challenges of agricultural mechanisation in Africa—insights from Ghana. *Food Security*, 9, 959-979.
- FAO. (2022). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fernandes, L., et al. (2021). "Precision agriculture and IoT: Emerging trends and challenges." *Journal of Agricultural Engineering*, 54(3), 213-226.
- Fernandes, J. et al. (2022). "The impact of no-till farming on soil moisture retention and crop productivity in semi-arid regions." *Journal of Agricultural Science*, 45(3), pp. 215-230.
- Giller, K. E., et al. (2021). Beyond the reach of modern inputs: Agricultural innovation systems and the challenge of inclusive agricultural intensification in sub-Saharan Africa. *Global Food Security*, 29, 100538.
- Integrated Pest Management Coalition. (2023). *Reducing Pesticide Use through IPM Practices*. [Online] Available at: www.ipmcoalition.org
- Institute for Agriculture and Trade Policy. (2023). *Sustainable Irrigation Practices for Cotton Farming in India*. [Online] Available at: www.iatp.org
- ISAAA. (2023). *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2022*. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.

- IRRI. (2023). *Development of High-Yielding and Pest-Resistant Rice Varieties*. [Online] Available at: www.irri.org
- International Seed Federation. (2023). *Global Seed
- John Deere. (2023). "Subsoiling for Improved Crop Yields: Innovations in Soil Preparation." *John Deere Technology Report*. [Online] Available at: www.deere.com
- Kershen, D. L. (2022). The regulatory framework for genetically modified organisms: An international perspective. *Biotechnology Advances*, 49, 107749.
- Li, S., & Zhang, Y. (2020). Precision agriculture: The future of farming. *Agricultural Systems*, 179, 102774.
- McKinsey & Company. (2023). "The future of agriculture: How technology is transforming farming." McKinsey Insights.
- National Center for Appropriate Technology (2023). *Center Pivot Irrigation Systems: Maximizing Efficiency in Large-Scale Agriculture*. [Online] Available at: www.ncat.org
- Organic Farming Research Foundation (2022). "Mechanical Weed Control in Organic Farming Systems: A Practical Guide." *OFRF Reports*, Issue 67. [Online] Available at: www.ofrf.org
- Qaim, M., & Zilberman, D. (2021). Yield effects of genetically modified crops in developing countries. *Science Advances*, 7(2), eabc3566.
- Rose, D. C., et al. (2021). Challenges in emerging digital agricultural technologies and data-driven farming. *Nature Sustainability*, 4(7), 495-501.
- Smart Farming Technologies. (2022). "The Role of IoT in Modern Agriculture: Enhancing Soil and Water Management." *Smart Farming Journal*, 12(4), pp. 45-50.
- Smart Farming Technologies. (2023). *IoT and Drones in Pest Control: The Future of Integrated Pest Management*. [Online] Available at: www.smartfarming.org
- USDA. (2022). *Irrigation and Water Use in Agriculture*. United States Department of Agriculture. [Online] Available at: www.usda.gov

- Wang, Y., & Zhang, S. (2021). Smart agriculture: The application of information technology in agricultural production. *Computers and Electronics in Agriculture*, 180, 105915.
- Wolfert, S., et al. (2017). Big Data in smart farming—A review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80.
- World Bank. (2022). "Innovative Irrigation Techniques in Kenya Boost Food Security." *World Bank Blogs*. [Online] Available at: www.worldbank.org
- Zhang, H., et al. (2022). "CRISPR-Cas9-mediated gene editing enhances wheat resistance to leaf rust disease." *Nature Biotechnology*, 40(7), 891-898.

PROFIL PENULIS



Novi Mailidarni, S.TP., M.T

Penulis merupakan Dosen Agroteknologi pada Program Studi Pertanian Universitas Iskandar Muda sejak 14 Februari 2020. Sebagai seorang yang sepenuhnya mengabdikan dirinya sebagai dosen, selain pendidikan formal yang telah ditempuhnya penulis juga mengikuti berbagai pelatihan untuk meningkatkan kinerja dosen, khususnya di bidang pengajaran, penelitian dan pengabdian. Beberapa buku yang penulis telah hasilkan, di antaranya Pengantar Pertanian dan Metodologi Penelitian. Selain mengajar, penulis juga aktif melakukan penelitian yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional maupun internasional, aktif menjadi pemakalah diberbagai kegiatan dan menjadi narasumber pada workshop/seminar/lokakarya tertentu. Hasil penelitian dan pengabdian telah dipublikasikan di jurnal-jurnal nasional terakreditasi. Hingga kini, penulis telah menghasilkan beberapa buku ajar maupun buku referensi serta menjadi reviewer di beberapa jurnal nasional terakreditasi.

Email : novimailidarni92@gmail.com

BAB 5

TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN HORTIKULTURA

Olivina Sofia Messakh,SP.,MP

Politeknik Pertanian Negeri Kupang

A. PENDAHULUAN

Komoditas hortikultura merupakan salah satu komponen penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Sub sektor hortikultura terus berkembang dari waktu ke waktu karena pasar produknya bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan pasar di dalam negeri saja, melainkan juga sebagai komoditas ekspor yang dapat menghasilkan devisa untuk negara.

Produk hortikultura mempunyai nilai jual yang sangat tinggi seiring dengan semakin tingginya kesadaran konsumen akan arti penting produk hortikultura, baik untuk memenuhi kebutuhan pangan, estetika, kesehatan, dan upaya menjaga lingkungan hidup. Oleh karena itu, berbagai komoditi hortikultura menjadi produk unggulan yang mampu meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia, baik produk hortikultura yang tergolong buah-buahan, sayur sayuran, obat-obatan maupun tanaman hias.

Data pendapatan domestik bruto (PDB) dari subsektor usaha tanaman hortikultura tahun 2019-2023 juga menunjukkan bahwa usaha di bidang hortikultura memberikan PDB yang terus meningkat yaitu 238,8 triliun rupiah (2019), 250,5 triliun rupiah (2020), 262,5 triliun rupiah (2021), dan menjadi 281,5 triliun rupiah pada tahun 2022. Selain itu usaha hortikultura juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan PDB Indonesia yang terus meningkat dari 1,51 % (2019), 1,62 % (2020), 1,55 % (2021) dan 1,44 % pada tahun 2022 (Kementerian Pertanian, 2023).

Menurut Blom-Zandstra, M., & Van Keulen, H. (2008) dalam Pitaloka (2017) bahwa dalam penelitian terkait produksi karbon pada program Greenhouse Belanda, setidaknya mendata sekitar 10% dari rumah penyediaan gas alami (CO₂) untuk alam disumbangkan oleh tanaman hortikultura. Tanaman jenis hortikultura kemudian menyediakan manfaat dengan berperan sebagai penyedia oksigen yang baik. Oleh karena itu tanaman hortikultura sangat baik untuk dikembangkan baik di pekarangan rumah ataupun di dalam rumah. Menurut Lampkin (1994) tanaman hortikultura juga berperan penting sebagai pondasi bagi keberlanjutan (*sustainable*), khususnya pada agrikultur dengan tanaman organik. Penerapan budidaya jenis tanaman hortikultura berperan penting sebagai penyangga keberlanjutan di dalam kehidupan manusia.

Namun di balik itu, perubahan iklim dan isu pasar bebas merupakan tantangan dalam pengembangan komoditi hortikultura. Berbagai penelitian dan teknologi terus dikembangkan oleh para pihak untuk peningkatan produksi tanaman hortikultura. Tujuan akhirnya adalah demi peningkatan kesejahteraan hidup masyarakat Indonesia serta kontribusinya bagi pendapatan nasional dan devisa negara.

B. RUANG LINGKUP TANAMAN HORTIKULTURA

Pengertian dan Pembagian Hortikultura

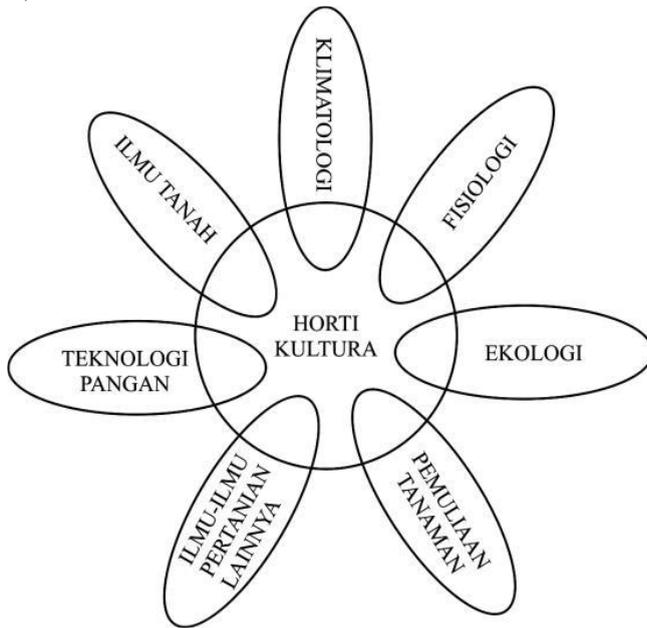
Hortikultura berasal dari bahasa latin yakni “*hortus*” (kebun) dan “*cultura/colere*” (budidaya). Hortikultura diartikan sebagai tanaman yang dibudidayakan di pekarangan atau kebun.

Menurut para ahli, pembagian hortikultura terdiri dari Olerikultura/tanaman sayur, Frutikultura/tanaman buah, Florikultura/tanaman bunga, Biofarmaka/tanaman obat, dan Lansekap atau pertanaman/penataan tanaman hortikultura.

Seiring dengan perkembangan waktu, hortikultura juga mencakup pemeliharaan pohon untuk peneduh, penghias dan jalan raya, perencanaan dan pemeliharaan taman hias, taman dan pemeliharaan. benih dan bahan tanam (nursery and seed production) serta pemanfaatan hasil hortikultura dan perbaikan tanaman hortikultura.

Hortikultura adalah suatu cabang dari ilmu pertanian, yang ditunjang oleh beberapa ilmu pengetahuan lain, misalnya agronomi, pemuliaan tanaman,

proteksi tanaman, teknologi benih, klimatologi, ilmu tanah, dan lain-lain (Gambar 5.1).



Gambar 5.1. Hubungan antara Ilmu Hortikultura dengan Ilmu-ilmu Pertanian lainnya (Lakitan, 1995).

Tanaman Sayur/Olerikultura

Tanaman sayur (olerikultura) adalah tanaman yang menghasilkan tanaman sayur-sayuran. Jenis tanaman sayuran terdiri dari:

1. Sayuran daun (bayam, kangkung, selada, sawi, dan lainnya)
2. Sayuran buah (cabai, terung, tomat, pare, dan lainnya)
3. Sayuran umbi (bawang, wortel, lobak, dan lainnya)
4. Sayuran bunga (brokoli, kembang kol, bunga pepaya, dan lainnya)
5. Sayuran batang/tunas (rebung bambu, asparagus dan lainnya)
6. Sayuran Polong (kacang buncis, kacang panjang, kapri, dan lainnya).

Selain itu penggolongan lain dari tanaman sayuran adalah:

1. Sayuran yang dimanfaatkan bagian di atas tanah, antara lain: polong-polongan/kacang-kacangan (kapri, buncis, kacang panjang, dan lain-lain), Familia Solanaceae (tomat, terong, cabe, dan lain-lain), tanaman yang

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, C.R., K.M. Banford, and M.P. Early. 2008. Principles of Horticultures. Fifth Edition. Butterworth-Heinemann, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK
https://k8449r.weebly.com/uploads/3/0/7/3/30731055/prihorti_1.pdf.
Diunduh tanggal 15 Agustus 2024
- <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/647/pemerintah-dorong-peningkatan-sektor-pangan-dan-pertanian-untuk-kesejahteraan-masyarakat-indonesia>. Diunduh tanggal 20 September 2024
- Karyati dan Sri Sarrminah. 2018. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Mulawarman University Press. Samarinda
- Lakitan, B. 1995. Hortikultura: Teori, Budidaya, dan Pasca Panen. Raja Grafindo Persada. Rajawali. Jakarta
- Messakh, O.S. dan Ester Jella. 2021. Pemberian PGPR Ekstrak Babadotam (*Ageratum conyzoides*, L) dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill), Jurnal SebatBol 26 No 2 Desember 2022.
- Misirli, Adalet., Hakan Engin, Hatice Dumanodlu, Köksal Demir, Müttalip Gundogdu, Ayşen Melda Colak, Cığdem Gozel, Hakan Basak, Nihal Acardo Bilgin, Arda Akcal, Fatih Cem Kuzucu, Burcu Begüm Kenanoglu, Canan Öztokat Kuzucu, Hatice Nihan Çiftci, Fatma Alan, Mehmet Ali Gundogdu, Suna Baser, Selma Kuru Berk, Irmak Eskiar, and Koray Akev. 2022. Horticulture: Scienstifis Concepts and Applications. IKSAD Publishing. Ankara, Turkey
- Munif, A. 2010. Pengembangan Sistem Perlindungan Tanaman Hortikultura menuju Sosok Hortikultura 2025. Disampaikan pada acara: FGD Sosok Hortikultura Indonesia. Tanggal 11 Oktober 2010 di Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Naik, B. Hemla and D. Thippeshm. 2014. Fundamental of Horticulture and Production Technology of Fruit Crops.
www.Anilrana13014.Webbly.com www.k8449r.webbly.com.

University of Agricultural and Horticultural Sciences, Shimoga.
Diunduh tanggal 10 Agustus 2024

Nayak, D.A, Okenmang Jamoh, Priyanka Boruah, Sailendri Kumari Patra and Aakash Deep Kamboj, (2024). Production Technologies of Horticulture Sciences. Stella International Publication 1781-3, U.E., Kurukshetra. India

Raihana, Y dan Koesrini. 2018. Teknologi Budidaya Tanaman Hortikultura di Lahan Rawa. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/75b6a6bc-4809-4142-b4fb-542306d91d90/content> Diunduh tanggal 20 September 2024

Sharma, R.R., Suresh Kumar Upadhyay, Manish Srivastav, and Hare Khrisna, 2013. Basic Horticulture-II. Student Handbook (Class XII). Central Board of Secondary Education 2, Community Centre, Preet Vihar, Delhi-110092. Published by The Secondary, CBSE 'Shiksha Kendra' 2, Delhi

Suresh Kumar Upadhyay, Sharma, R.R., Manish Srivastav, and Hare Khrisna, 2013. Basic Horticulture-I. Student Handbook (Class XI). Central Board of Secondary Education 2, Community Centre, Preet Vihar, Delhi-110092. Published by The Secondary, CBSE 'Shiksha Kendra' 2, Delhi.

PROFIL PENULIS



Olivina Sofia Messakh,SP.,MP

Penulis merupakan Dosen Tetap pada Program Studi Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang sejak tahun 2005. Selain sebagai seorang yang sepenuhnya mengabdikan dirinya sebagai dosen, penulis juga mengikuti berbagai pelatihan untuk meningkatkan kinerja dosen, khususnya di bidang pengajaran, penelitian dan pengabdian. Penulis juga aktif dalam organisasi Perherti dan pengurus Forum DAS NTT. Penulis banyak terlibat dalam berbagai kegiatan pengembangan diri terutama dalam bidang pertanian khususnya tanaman pangan dan hortikultura. Penulis juga pemegang sertifikat BNSP bidang kompetensi Hidroponik masa berlaku 2022 – 2026. Selain itu, penulis juga aktif melakukan penelitian yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional maupun internasional. Penulis juga aktif menjadi pemakalah pada berbagai kegiatan dan menjadi narasumber pada workshop/seminar/lokakarya bidang pertanian khususnya produksi tanaman pangan dan hortikultura.

Email: sofilaymessakh@yahoo.com, sofijohnmessakh@gmail.com

Google Scholar ID: XTVBL0AAAAJ, Publons ID: 5430025, WoS researches ID: GPP-6449-2022, Sinta ID: 6075406, Scopus ID: 57203011780, ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-2733-7522>

BAB 6

TEKNOLOGI PRODUKSI

TANAMAN INDUSTRI

Ir. Ruhalena Wilis, M.P

Universitas Iskandar Muda

A. PENDAHULUAN

1. Definisi tanaman industri dan peranannya dalam perekonomian

Tanaman industri atau sering disebut juga tanaman perkebunan adalah tanaman yang dibudidayakan dalam bentuk perkebunan dalam area yang luas. Ciri utama tanaman industri adalah bagian tanaman yang dipanen harus diolah atau diproses terlebih dahulu dalam suatu proses industri pengolahan supaya dapat dimanfaatkan. Mengingat sifat produk tanaman ini maka tanaman industri kebanyakan dikelola dalam suatu usaha budi daya dengan sistem manajemen yang profesional dalam suatu usaha perorangan, badan usaha milik negara maupun swasta. Usaha tanaman industri dalam skala perkebunan memerlukan biaya investasi tinggi, tenaga kerja yang terampil dan berpendidikan sesuai dengan kompetensi bidang pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya (Suryanto, 2019).

Tanaman industri memiliki peranan yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia, yaitu:

a. Sumber Pendapatan Negara dan Devisa

Tanaman industri merupakan salah satu komoditas ekspor utama Indonesia, seperti kelapa sawit, karet, kopi, kakao dan teh. Ekspor produk pertanian memberikan devisa bagi negara serta memperkuat posisi Indonesia di pasar global. Contohnya kelapa sawit merupakan produk ekspor andalan yang memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan negara.

- b. **Menyerap Tenaga Kerja**
Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang paling banyak menyerap tenaga kerja. Banyak masyarakat, terutama di daerah pedesaan bergantung pada budidaya dan pengolahan tanaman industri sebagai mata pencaharian utama. Contohnya industri kelapa sawit dan karet mampu menciptakan lapangan kerja, baik di sektor produksi ataupun pengolahan.
- c. **Meningkatkan Pembangunan Daerah**
Budidaya tanaman industri berperan penting dalam pembangunan daerah. Investasi dalam infrastruktur, seperti jalan, jembatan dan irigasi, terkait dengan pengembangan tanaman industri, selain itu pendapatan yang dihasilkan oleh petani tanaman industri membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- d. **Sumber Bahan Baku Industri**
Tanaman industri seperti karet, kelapa sawit dan tebu menyediakan bahan baku industri untuk berbagai industri dalam negeri, seperti industri makanan, kosmetik, farmasi, dan otomotif. Minyak sawit digunakan sebagai bahan baku utama untuk produk makanan dan biodiesel, sedangkan karet alam merupakan komponen penting dalam industri otomotif.
- e. **Diversifikasi Ekonomi**
Tanaman industri berperan dalam diversifikasi perekonomian Indonesia, mengurangi ketergantungan pada minyak dan gas, dengan memiliki berbagai komoditas pertanian yang dapat diekspor dan diolah, sehingga mengurangi risiko ekonomi akibat harga komoditas tertentu.
- f. **Kontribusi terhadap Ketahanan Pangan dan Energi**
Tanaman industri tidak hanya berfungsi sebagai komoditas ekspor tetapi juga berperan dalam ketahanan energi melalui produksi biodiesel seperti kelapa sawit. Tanaman tebu mendukung produksi bioetanol sebagai sumber energi alternatif. Tanaman industri dengan pengembangan lebih lanjut dapat berperan dalam mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil.
- g. **Peningkatan Nilai Tambah**
Pengolahan tanaman industri dapat memberikan nilai tambah yang besar bagi perekonomian. Produk olahan seperti minyak kelapa sawit, produk karet olahan, dan coklat siap konsumsi memiliki nilai jual yang jauh lebih

DAFTAR PUSTAKA

- Agstri. 2012. *Sustainable Sugarcane Initiative*. More With Less. India.
- Anggi, D. (2023). *Tanaman Tembakau: Sejarah, Jenis dan Dampaknya*.
- Ayoksinau. (2024). *Sejarah dan Jenis Tanaman Kakao (Coklat) beserta Manfaatnya*. <https://www.ayoksinau.com/tanaman-kakao/>. Diakses tanggal 25 September 2024.
- Bahrum, A.H. dkk. (2024). *Budidaya dan Pengolahan Kelapa*. Pertanian Press. Jakarta.
- DAFF. 2015. *Production Guideline Tobacco* (online).
<https://www.daff.gov.za/Daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/tobacco%20production%20guideline%20publication.pdf%20diakses%20pada%20>. Diakses 5/10/2024
- Damanik, S. dkk. (2010). *Budidaya dan Pasca Panen Karet*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Dewi, F., dan Pramesti, A.D. (2018). *Budidaya Tanaman Karet*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.
- Ginting, C., dan Astuti, Y.T.M. (2016). *Upaya Peningkatan Produksi Karet*. Lintang Pustaka Utama. Yogyakarta.
- Hariyadi, B. W., Ali, M., dan Nurlina, N. (2017). Damage Status Assessment Of Agricultural Land As A Result Of Biomass Production In Probolinggo Regency East Java. *International Journal Of Agriculture*, 1(1).
- Kementerian Pertanian . 2023. Statistik Penunjang Data Ekonomi Pertanian. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 3(1):24.
https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Statistik_Penunjang_Data_EkonomiPertanian-2023-ttd.pdf
- Lardi, S. 2022. *E-book Buku Ajar Budidaya Kelapa Sawit*. Dewangga Energi Internasional
- Mardiatmoko, G., dan Ariyanti, M. (2018). *Produksi Tanaman Kelapa*. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.

Mayang Sari, 2023. *Tantangan dan Peluang Industri Pertanian di Era Teknologi Digital*.

<https://www.mertani.co.id/post/tantangan-dan-peluang-industri-pertanian-di-era-teknologi-digital>

Nindi. (2024). *Mengenal Jenis Tanaman yang Bermanfaat untuk Bahan Baku Industri*. Teknora. <https://www.teknokra.com/>

Ningrum, P.T., dkk. (2022). *Fakta Tembakau Kajian Permasalahan Kesehatan Masyarakat dan dampak Lingkungan*. Yayasan Wiyata Bestari Samasta. Jawa Barat. Indonesia.

Novianti, D. 2022. *Review: Manfaat Tanaman Kelapa Bagi Kesehatan dan Lingkungan serta sebagai Alternatif Sumber Energi Terbarukan*. Jakad Media Publishing. Surabaya.

Panggabean, E. (2011). *Buku Pintar Kopi*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Randriani, dan Dani. (2018). *Pengenalan Varietas Unggul Kopi*. IAARD Press. Jakarta.

Silalahi, F.R.L., dan Krisnawati. (2017). *Teknologi Produksi Tanaman Keras*. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Soesanto, L. (2024). *Kompendium Penyakit Kakao*. Lily Publisher. Yogyakarta.

Suryanto, A. (2019). *Teknologi Produksi Tanaman Budi Daya*. UB Press. Malang.

Susanto, E. 2024. *Perkebunan Di Indonesia, Potensi Komoditasnya*.

Thoriq, C. (2021). *Teknik Budi Daya Tebu*. DIVA Press. Yogyakarta.

Wahyudi, Pangabean dan Pijiyanto. (2017). *Panduan Lengkap Kakao*. Penerbit swadaya

PROFIL PENULIS



Ir. Ruhalena Wilis, M.P

Lahir di Banda Aceh pada 7 Mei 1968, Lulus S1 dari Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala tahun 1991, dan lulus S2 tahun 2012 dari Program Studi Konservasi Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penulis merupakan staf pengajar di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Iskandar Muda Banda Aceh, sejak tahun 1993 -

Sekarang. Mata kuliah yang diampu antara lain pada mata kuliah Ilmu Kealaman Dasar, Kesuburan Tanah dan Pemupukan, Konservasi Sumber Daya Lahan, Biokimia Tanaman, Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Evaluasi dan Kesesuaian Lahan dan Teknologi Budi Daya Pangan Lanjutan. Alhamdulillah penulis telah menyelesaikan tulisan di Book Chapter pada Buku Teknologi Budidaya Tanaman Inovasi dan Praktik Terbaik dengan sub bab berjudul “**Teknologi Produksi Tanaman Industri**”. Semoga tulisan saya dapat bermanfaat. Aamiin.

Email: ruhalena.wilis@gmail.com

BAB 7

TEKNOLOGI ALTERNATIF BUDIDAYA TANPA TANAH

Ella Frisella, S.P., M.Sc.

Universitas Iskandar Muda

A. PENGERTIAN TANAH PERTANIAN

Tanah merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem darat yang berfungsi sebagai media tumbuh bagi tanaman, tempat penyimpanan air dan nutrisi, serta habitat bagi berbagai organisme. Tanah dapat menjadi sumber daya alam yang sangat penting untuk keberlanjutan lingkungan dan kehidupan manusia. Menurut Sudadi (2023); Suryanto (2023) tanah adalah lapisan terluar dari permukaan bumi yang terdiri dari campuran mineral, bahan organik, air, udara, dan organisme hidup. Proses pembentukan tanah berlangsung sangat lambat dan memerlukan jangka waktu yang sangat panjang dengan melibatkan pelapukan batuan serta aktivitas organisme yang kemudian menghasilkan tanah dengan berbagai karakteristik fisik, kimia, dan biologis (Sudadi, 2023).

Kualitas tanah yang baik sangat penting dalam agroekologi dan pertanian berkelanjutan, karena tanah yang subur dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat dan produksi pangan yang optimal tanpa merusak lingkungan. Ismail (2023); Suryato (2023); Purnomo (2023) menambahkan bahwa dalam konteks pertanian, tanah memainkan peran krusial dalam menentukan produktivitas tanaman karena kualitas tanah memengaruhi ketersediaan nutrisi, kemampuan menyimpan air, dan keseimbangan biologis

Tanah pertanian adalah jenis tanah yang digunakan untuk kegiatan bercocok tanam dan mendukung produksi pertanian. Karakteristik tanah pertanian sangat penting dalam menentukan keberhasilan suatu usaha tani

karena tanah yang baik dapat meningkatkan produktivitas tanaman serta menjamin kelestarian lahan untuk jangka panjang (Sudarmaji, 2022); (Setiawan, 2023). Menurut Ismail (2023); Irwan (2022) ciri-ciri tanah pertanian yang baik adalah sebagai berikut

1. Tanah pertanian yang subur memiliki kandungan unsur hara (nutrien) yang cukup, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta unsur mikro (seperti zinc, besi, dan boron). Unsur-unsur ini penting untuk pertumbuhan tanaman.
2. Tanah dengan struktur yang baik memiliki kemampuan untuk menahan air dan udara dalam jumlah seimbang, sehingga akar tanaman dapat menyerap keduanya. Tanah bertekstur lempung biasanya memiliki kapasitas ini karena partikel lempung dapat menahan air lebih baik dibandingkan pasir, namun tetap memungkinkan aerasi.
3. Tanah yang ideal untuk pertanian umumnya memiliki pH netral atau sedikit asam (6–7). pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menghambat ketersediaan nutrisi penting bagi tanaman.
4. Tanah yang mengandung bahan organik (seperti humus) akan meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air dan nutrisi. Bahan organik juga mendukung kehidupan mikroorganisme yang membantu proses penguraian dan penyediaan nutrisi.

B. JENIS-JENIS TANAH PERTANIAN DI INDONESIA

Indonesia memiliki berbagai jenis-jenis tanah yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia merupakan negara dengan **tanah yang sangat beragam** karena faktor iklim tropis, aktivitas vulkanik, dan kondisi geografisnya. Secara umum, Indonesia memiliki tanah yang subur, terutama di wilayah yang dipengaruhi oleh gunung berapi. Hal ini karena tanah vulkanik yang kaya akan mineral, sangat mendukung pertanian. Sutopo (2022); Agroklimat (2022) mengungkapkan bahwa jenis-jenis tanah yang ada di wilayah Indonesia yang dapat dijadikan sebagai tanah pertanian adalah sebagai berikut:

1. Tanah Aluvial

Jenis tanah ini terbentuk dari endapan lumpur sungai. Tanah aluvial biasanya sangat subur dan cocok untuk tanaman padi. Banyak ditemukan di dataran rendah dan sepanjang aliran sungai. Tanah Aluvial banyak di jumpai

DAFTAR PUSTAKA

- Agroklimat, P. P. (2022). *Pedoman Klasifikasi Tanah di Indonesia*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Faiz, R. (2021). *Bertani Hidroponik dengan Sistem NFT*. Andi Publisher: Yogyakarta.
- Hariyono. (2023). *Konservasi Tanah dan Air untuk Peningkatan Produksi Pertanian*. Yogyakarta: Yogyakarta.
- Hidayat, I. (2022). *Teknologi Hidroponik untuk Pertanian Masa Depan*. Bogor: IPB Bogor.
- Irwan, S. (2022). *Kesuburan Tanah dan Masalah Pertanian di Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ismail, T. (2023). *Unsur Hara Tanah dan Pemupukan Berkelanjutan*. Bogor: IPB Press.
- Purnomo, H. (2023). *Manajemen Kesuburan Tanah dan Unsur Hara dalam Pertanian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Santoso, B. (2023). *Hidroponik Skala Rumah Tangga: Menanam Sayuran dan Buah dengan Mudah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saputra, A. (2023). *Hidroponik: Keunggulan dan Kelemahan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawan, B. (2023). *Kesuburan Tanah dan Pupuk: Dasar-Dasar dan Aplikasi*. Bogor: IPB Press.
- Setiawan, I. (2022). *Kesuburan Tanah dan Masalah Pertanian di Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sudadi. (2023). *Pedogenesis, Tanah, dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sudarmaji, M. (2022). *Peranan Unsur Hara Mikro dalam Pertumbuhan Tanaman*. Malang: UB Press.

- Suryadi, F. (2022). *Keunggulan Hidroponik: Bertani Tanpa Tanah untuk Hasil Maksimal*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Suryanto. (2022). *Permasalahan Tanah dan Air dalam Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Suryato. (2023). *Dasar-Dasar dan Aplikasi untuk Pertanian*. Bogor: IPB Press.
- Susanti, S. (2023). *Panduan Lengkap Hidroponik untuk Pemula*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanto. (2023). *Hidroponik: Budidaya Tanaman Tanpa Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanto, H. (2021). *Tanah Pertanian: Permasalahan dan Pengelolaannya*. Malang: UB Press.
- Susanto, J. (2023). *Teknik Budidaya Hidroponik: Panduan Lengkap*. Pustaka Jaya: Yogyakarta.
- Susilo, B. (2022). *Bioremediasi Tanah Pertanian: Solusi Mengatasi Kerusakan Lahan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutopo. (2022). *Jenis Tanah di Indonesia dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutopo, J. (2023). *Teknologi Pemulihan Kesuburan Tanah Pertanian*. Bogor: IPB Press.
- Suyadi, M. (2023). *Permasalahan dan Solusi Degradasi Tanah Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press .
- Wahyudi, A. (2023). *Hidroponik: Masa Depan Pertanian Berkelanjutan*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Wibowo, A. (2023). *Hidroponik Modern: Cara Cerdas Bertani di Lahan Sempit*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

Widodo, B. (2023). *Degradasi Lahan dan Tantangan Pertanian di Indonesia*.
Bogor: IPB Press.

PROFIL PENULIS



Ella Frisella, S.P., M.Sc.

Penulis adalah dosen yang aktif mengajar pada Fakultas Pertanian, Universitas Iskandar Muda sejak tahun 2020. Penulis juga aktif sebagai seorang Managing Editor pada Jurnal Nasional yaitu Jurnal Agrida, Jurnal Ilmiah Pertanian <https://ejournal.unida-aceh.ac.id/index.php/agrida>. Pada Tahun 2024 penulis sebagai ketua memenangkan hibah Penelitian Dosen Pemula, Basis Informasi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (BIMA) dari Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia dengan judul penelitian Pengaruh Pemberian Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis pada Tanah Salin. Sebagai pengajar focus utama dalam melaksanakan kegiatan mengajar, publikasi karya ilmiah serta Pengabdian kepada Masyarakat adalah meningkatkan penggunaan pupuk organik yang ramah lingkungan.
Email: ellafrisella.agroteknologi@gmail.com

BAB 8

TEKNOLOGI HIDROPONIK DAN AEROPONIK

Arbaul Fauziah, M.Si.

UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung

A. PENDAHULUAN

Hidroponik dan aeroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Nutrisi utama pada kedua teknik budidaya ini berada dalam bentuk kation dan anion. Nutrisi dalam bentuk kation terlarut yaitu Ca^{2+} (kalsium), Mg^{2+} (magnesium), dan K^{+} (kalium), sedangkan nutrisi dalam bentuk anion yaitu NO_3^{-} (nitrat), SO_4^{2-} (sulfat), dan $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$ (dihidrogen fosfat). Nutrisi tanaman yang digunakan dalam hidroponik dan aeroponik mengandung unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro meliputi kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat, sedangkan unsur hara mikro meliputi Fe (besi), Mn (mangan), Cu (tembaga), Zn (seng), B (boron), Cl (klorin), dan Ni (nikel) (Siregar & Rivai, 2018).

B. TEKNOLOGI HIDROPONIK

Hidroponik berasal dari Bahasa Yunani *hydro* (air) dan *ponos* (tenaga kerja). Jadi, hidroponik dapat diartikan dengan metode bercocok tanam menggunakan air yang dialiri dengan nutrisi hara makro dan mikro sebagai pengganti unsur hara pada tanah (Ernita, dkk., 2023).



Gambar 8.1. Budidaya tanaman dengan hidroponik

1. Macam-macam Hidroponik

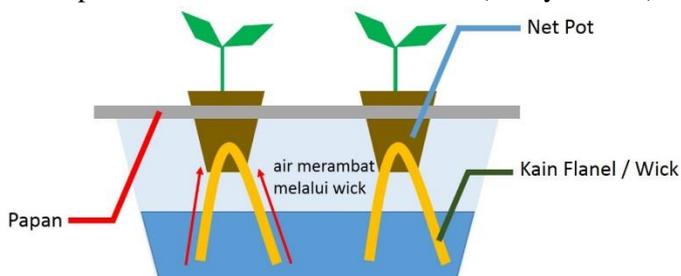
Hidroponik berdasarkan medianya dibagi menjadi dua macam, yaitu hidroponik substrat dan hidroponik *water culture*.

a. Hidroponik Substrat

Hidroponik substrat adalah jenis hidroponik yang menggunakan media padat selain tanah. Jenis media yang dapat digunakan untuk hidroponik substrat antara lain

b. Hidroponik *water culture*

Hidroponik *water culture* adalah jenis hidroponik yang membiarkan akar tanaman langsung menyentuh air bernutrisi (Arki, dkk., 2022). Salah satu bentuk hidroponik *water culture* adalah hidroponik sistem *wick*. Hidroponik sistem *wick* menggunakan prinsip kerja kapilaritas air. Pada sistem ini, sebagai perantara naiknya air dari wadah nutrisi ke daerah perakaran tanaman adalah sumbu (Wahyu, 2019).



Gambar 8.2. Cara kerja hidroponik sistem *wick*

2. Kelebihan dan Kekurangan Hidroponik

Teknologi hidroponik sering dipilih sebagai salah satu teknik budidaya tanaman karena memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut.

- a. Relatif mudah untuk dipraktikkan
- b. Meminimalisir munculnya penyakit dan hama yang biasa menyerang melalui tanah, sehingga mampu mengurangi atau menghilangkan penggunaan pestisida kimia pada tanaman.
- c. Tanaman dapat tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di tanah.
- d. Dapat menghemat penggunaan pupuk.
- e. Pertumbuhan tanaman tidak terpengaruh oleh perubahan iklim sehingga dapat dibudi dayakan sepanjang tahun.
- f. Meminimalisir biaya tenaga kerja seperti penyiangan gulma, penyemprotan pupuk dan pestisida, penyiraman tanaman, dan pengolahan lahan.
- g. Dapat menghemat air karena irigasi dan jenis semprotan lainnya tidak diperlukan dan tidak akan terjadi genangan air.
- h. Tanaman hasil hidroponik lebih bersih.
- i. Tidak ada resiko banjir, erosi, kekeringan ataupun ketergantungan terhadap kondisi alam lainnya.
- j. Hasil panen lebih tinggi dibandingkan dengan penanaman pada media tanah. Perbandingan hasil panen antara teknik hidroponik dan media tanah sebagaimana yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 8.1. Perbandingan hasil panen pada media tanah dengan teknik hidroponik

Tanaman	Hasil menggunakan tanah (ton per hektar pada saat panen)	Hasil menggunakan hidroponik (ton per hektar pada saat panen)
Selada	52	300-330
Tomat	80-100	350-400
Mentimun	10-30	700-800
Wortel	15-20	55-75
Ubi rambat	56	105
Kentang	20-40	120

DAFTAR PUSTAKA

- Eddy, et. al. (2019). Pengenalan Teknologi Hidroponik dengan Sistem Wick (Sumbu) bagi Siswa SMA Negeri 2 Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 74-79.
- Ernita, Dinda U. & Gita D. W. (2023). Hidroponik Sistem Wick dengan Media Rock Wool di Kota Bijai Timur. *Jurnal Pengabdian Deli Sumatera*, 2(1), 1-9.
- Safirimawan, A. & Asrizal D. F. (2019). Sistem Kontrol Pemberian Nutrisi pada Budi Daya Tanaman Aeroponik Berbasis Fuzzy Logic. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 3(1), 19-23.
- Siregar S. & M. Rivai. (2018). Monitoring dan Kontrol Sistem Penyemprotan Air untuk Budidaya Aeroponik Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), 380-385.
- Slameto, Indri F. & Riza Y. R. (2022). Penerapan Teknologi Aeroponik untuk Produksi Benih Kentang di Desa Ngadisari Kabupaten Probolinggo. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 11(1), 51-54.
- Sumarni, et. al. (2016). Produksi Benih Kentang Sistem Aeroponik dan Root Zone Cooling dengan Pebedaan Tekanan Pompa di Dataran Rendah. *J. Argon Indonesia*, 44(3), 299-305.
- Susilawati (2019). *Dasar-dasar Bertanam secara Hidroponik*. Palembang: UNSRI Press.
- Wulandari & Neng W. S. (2021). Pengembangan Sistem Pengaturan Larutan Nutrisi Otomatis pada Budidaya Kentang Aeroponik. *Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika*, 8(1), 57-68.

PROFIL PENULIS



Arbaul Fauziah, M.Si.

Penulis merupakan Dosen Tadris Biologi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung sejak tahun 2018. Sebagai seorang yang sepenuhnya mengabdikan dirinya sebagai dosen, selain pendidikan formal yang telah ditempuhnya, penulis juga mengikuti berbagai pelatihan untuk meningkatkan kinerja dosen, khususnya di bidang pengajaran, penelitian, dan pengabdian. Beberapa mata kuliah yang diampu yaitu Biologi Umum, Fisiologi Tumbuhan, Botani Cryptogamae, Botani Phanerogamae, dan Sains dalam Al-Qur'an. Beberapa buku yang penulis telah hasilkan, di antaranya Pengantar Fisiologi Tumbuhan, E-Booklet Morfologi Tumbuhan Angiospermae di Kawasan Wisata Ori Green Koptan Tulungagung, dan Booklet Karakteristik Morfologi Tanaman Jambu Kristal (*Psidium guajava* L. Meer) di Agrowisata Petik Buah Kabupaten Jombang. Selain itu, penulis juga aktif melakukan penelitian yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional maupun internasional. Alhamdulillah berkat dukungan suami (Dr. Ahmad Fahrudin, M.Pd.I), penulis juga aktif menjadi pemakalah di berbagai kegiatan dan menjadi narasumber pada workshop/seminar/lokakarya tertentu. Email: arbaulfauziah@uinsatu.ac.id

BAB 9

TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN

Rony Setiawan, S.Si.

Praktisi

A. PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas pertanian menjadi fokus utama di era modern seperti saat ini. Peningkatan populasi dunia menyebabkan permintaan akan pangan terus meningkat. Pertanian, sebagai sektor penghasil pangan dituntut untuk berinovasi guna meningkatkan produktivitas dan kualitasnya. Di sinilah teknologi berperan penting dalam mengatasi tantangan ini. Teknologi peningkatan produktivitas tanaman mencakup berbagai inovasi dan pendekatan yang bertujuan untuk meningkatkan hasil panen, efisiensi penggunaan sumber daya, dan keberlanjutan praktik pertanian.

Pertanian saat ini tengah mengalami transformasi yang signifikan berkat integrasi teknologi. Penggunaan mesin-mesin modern, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, dan penerapan bioteknologi telah mengubah wajah pertanian menjadi lebih produktif dan efisien. Upaya ini sejalan dengan kebutuhan dunia akan pasokan pangan yang semakin meningkat.



Gambar 9.1. Pengolahan tanah semi konvensional, bongkahan-bongkahan tanah hasil olah tanah dengan mesin traktor dihaluskan secara manual menggunakan cangkul. (Dokumentasi pribadi, 2016)

Penerapan teknologi modern seperti sistem irigasi otomatis, pemantauan lahan menggunakan drone, dan analisis data tanaman melalui aplikasi khusus telah meningkatkan efisiensi pertanian. Selain itu, pengembangan varietas tanaman unggul dengan memanfaatkan bioteknologi telah menghasilkan tanaman yang lebih kuat dan produktif, mampu bertahan menghadapi berbagai tantangan seperti hama, penyakit, dan perubahan iklim.

Bab ini akan membahas tentang teknologi-teknologi terkini yang dapat diaplikasikan dalam budidaya tanaman. Mulai dari inovasi terbaru hingga tantangan yang mungkin dihadapi, semua akan dibahas untuk membantu petani meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen.

B. TEKNOLOGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN

1. Pemuliaan Tanaman

Pemuliaan tanaman merupakan upaya ilmiah untuk menciptakan varietas tanaman yang lebih unggul dengan cara memanipulasi karakteristik genetiknya. Tujuan utama dari proses ini adalah menghasilkan tanaman yang lebih produktif, tahan terhadap berbagai tekanan lingkungan seperti penyakit dan hama, serta memiliki kualitas yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dengan memanfaatkan prinsip-prinsip genetika, para pemulia tanaman menggabungkan sifat-sifat terbaik dari berbagai tanaman untuk menciptakan varietas baru yang lebih produktif dan adaptif (Efendi et al., 2023). Berikut beberapa contoh teknik pemuliaan tanaman yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman:

a. Pemuliaan tanaman konvensional

1) Seleksi massa

Seleksi massa adalah metode pemuliaan tanaman yang memanfaatkan prinsip seleksi fenotipik. Tanaman dengan fenotip unggul dipilih secara acak dari populasi yang besar, kemudian digunakan sebagai induk untuk menghasilkan generasi berikutnya. Melalui proses ini, frekuensi alel yang mengkode sifat-sifat unggul diharapkan meningkat secara bertahap (Efendi et al., 2023; Mawardani et al., 2021). Lebih mudahnya, seleksi massa dapat dipahami sebagai metode memilih tanaman dengan tampilan terbaik dari suatu kelompok besar tanaman yang

nantinya akan dijadikan orang tua, untuk menghasilkan tanaman-tanaman terbaik. Berikut merupakan proses seleksi massa berdasarkan Yadav et al (2022):

- a) Tahun Pertama: Pada saat panen, sejumlah besar tanaman yang memiliki penampilan yang mirip dipilih. Tanaman-tanaman ini dipilih karena memiliki sifat-sifat yang diinginkan, seperti tumbuh dengan kuat, bentuk tanaman yang bagus, tahan terhadap penyakit, dan sifat-sifat lain yang baik. Beberapa ratus hingga beberapa ribu tanaman dipilih. Tanaman-tanaman ini kemudian dipanen, dan benihnya dicampur untuk ditanam kembali pada musim berikutnya. Penting untuk tidak memilih terlalu banyak tanaman di tahun pertama ini.
 - b) Tahun Kedua: Benih yang telah dicampur tadi ditanam kembali dan diuji hasilnya. Dalam uji ini, tanaman dari benih campuran dibandingkan dengan varietas tanaman standar yang sudah dikenal (sebagai pembanding). Jika seleksi ini bertujuan untuk memperbaiki varietas lama yang masih beragam, maka varietas lama tersebut juga harus ditanam dan dijadikan pembanding. Selama tanaman tumbuh, penampilan tanaman diperhatikan dengan cermat. Tanaman dengan performa terbaik dipertahankan, sedangkan yang lainnya dibuang.
 - c) Tahun Ketiga hingga Keenam: Hasil dari tanaman yang ditanam ini terus dievaluasi untuk melihat seberapa baik hasilnya, dan dibandingkan dengan varietas standar.
 - d) Tahun Ketujuh hingga Kedelapan: Pada tahun ketujuh, varietas baru yang dihasilkan akan dirilis dan diberi nama, lalu benihnya diperbanyak. Pada tahun kedelapan, benih siap untuk didistribusikan ke petani.
- 2) Seleksi galur murni

Seleksi garis murni adalah sebuah teknik dalam pemuliaan tanaman yang bertujuan untuk memperoleh varietas tanaman dengan sifat-sifat yang sangat seragam dan stabil. Caranya adalah dengan memilih tanaman individu yang memiliki karakteristik yang sangat diinginkan, kemudian membiarkan tanaman tersebut melakukan penyerbukan sendiri secara berulang selama beberapa generasi (Allard, 2023; Amaral et al., 2019; Begna, 2021). Berikut merupakan proses seleksi galur murni:

- a) Tahun pertama: Dimulai dengan populasi tanaman yang sudah ada, misalnya varietas lokal atau varietas tua. Dari populasi tersebut,

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, S. F., Rao, E. G., A.R., U., & Saatu, M. (2023). Plant Breeding Strategies: Traditional and Modern Approaches. In *Genetic Revolution in Agriculture: Unleashing the Power of Plant Genetics* (1 ed.). Elite Publishing House.
- Allard, R. W. (2023). *Breeding self-pollinated species*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/plant-breeding>
- Alvindia, D. G. (2018). The antagonistic action of *Trichoderma harzianum* strain DGA01 against anthracnose-causing pathogen in mango cv. 'Carabao.' *Biocontrol Science and Technology*, 28(6), 591–602. <https://doi.org/10.1080/09583157.2018.1468998>
- Amaral, L. de O., Bruzi, A. T., de Resende, P. M., & Silva, K. B. (2019). Pure line selection in a heterogeneous soybean cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 19(3), 277–284. <https://doi.org/10.1590/1984-70332019v19n3a39>
- Andi, K., Rahayu, & Purnamaningrum., N. T. (2012). ISOLASI *Bacillus thuringiensis* BERL. DARI TANAH DAN PATOGENISITASNYA TERHADAP LARVA *Crocidolomia binotalis* ZELL. PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknos*, 2(1), 21–27.
- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., & Indiati, S. W. (2021). *Beauveria bassiana*: Biopestisida Ramah Lingkungan dan Efektif untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Buletin Palawija*, 19(1), 41. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p41-63>
- Begna, T. (2021). Conventional Breeding Methods Widely used to Improve Self-Pollinated Crops. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.20431/2454-6224.0701001>
- Bélanger, R. R., Labbé, C., Lefebvre, F., & Teichmann, B. (2012). Mode of action of biocontrol agents: all that glitters is not gold. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 34(4), 469–478. <https://doi.org/10.1080/07060661.2012.726649>
- Brader, G., Compant, S., Mitter, B., Trognitz, F., & Sessitsch, A. (2014). Metabolic potential of endophytic bacteria. *Current Opinion in Biotechnology*, 27, 30–37.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.copbio.2013.09.012>

- Card, S., Johnson, L., Teasdale, S., & Caradus, J. (2016). Deciphering endophyte behaviour: the link between endophyte biology and efficacious biological control agents. *FEMS Microbiology Ecology*, 92(8), fiw114. <https://doi.org/10.1093/femsec/fiw114>
- Collard, B. C. Y., & Mackill, D. J. (2008). Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 363(1491), 557–572. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2170>
- Das, G., Patra, J. K., & Baek, K.-H. (2017). Insight into MAS: A Molecular Tool for Development of Stress Resistant and Quality of Rice through Gene Stacking. *Frontiers in Plant Science*, 8, 985. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00985>
- Efendi, E., Mahdiannoor, Ninasari, A., & Loppies, Y. (2023). *Teknik Pemuliaan Tanaman Untuk Pertanian Berkelanjutan*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Elfarisna. (2023). BAHAN ORGANIK DAN MANFAATNYA PADA PERTANIAN ORGANIK. In *Teknologi ramah lingkungan pada pertanian organik: menuju pertanian* (hal. 33–43). Nuta Media.
- Erilia, E. (2022). *Apa yang Dimaksud Rekayasa Genetika dan Manfaatnya?* Tirto.id. <https://tirto.id/apa-yang-dimaksud-rekayasa-genetika-dan-manfaatnya-gtWP>
- Gan, W. C., & Ling, A. P. K. (2022). CRISPR/Cas9 in plant biotechnology: applications and challenges. *Biotechnologia*, 103(1), 81–93. <https://doi.org/10.5114/bta.2022.113919>
- Gürlek, S., Sevim, A., Sezgin, F. M., & Sevim, E. (2018). Isolation and characterization of *Beauveria* and *Metarhizium* spp. from walnut fields and their pathogenicity against the codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0055-y>
- Hasan, A., Tabassum, B., Hashim, M., & Khan, N. (2024). Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) as a Plant Growth Enhancer for Sustainable Agriculture: A Review. *Bacteria*, 3(2), 59–75. <https://doi.org/10.3390/bacteria3020005>

- He, D.-C., He, M.-H., Amalin, D. M., Liu, W., Alvindia, D. G., & Zhan, J. (2021). Biological Control of Plant Diseases: An Evolutionary and Eco-Economic Consideration. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/pathogens10101311>
- Idrees, A., Afzal, A., Qadir, Z. A., & Li, J. (2022). Bioassays of *Beauveria bassiana* Isolates against the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Journal of Fungi (Basel, Switzerland)*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/jof8070717>
- Kartika, A. D., Zubaidah, S., & Kuswantoro, H. (2020). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Problem Based Learning Siswa SMK Pertanian pada Materi Pewarisan Sifat. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(6). <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i6.13673>
- Köhl, J., Kolnaar, R., & Ravensberg, W. J. (2019). Mode of action of microbial biological control agents against plant diseases: Relevance beyond efficacy. *Frontiers in Plant Science*, 10(July), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00845>
- Koryati, T., Ningsih, H., Erdiandini, I., Paulina, M., Figiyanto, R., Junairiah, & Sari, V. K. (2022). Pemuliaan Tanaman. In *Pemuliaan Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Kottke, I., & Nebel, M. (2005). The evolution of mycorrhiza-like associations in liverworts: an update. *New Phytologist*, 167(2), 330–334. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2005.01471.x>
- Krismawati, A., & Hardini, D. (2014). Kajian Beberapa Dekomposer Terhadap Kecepatan Dekomposisi Sampah Rumah Tangga. *Buana Sains*, 14(2), 79–89.
- Léon, J. (2021). An overview of backcross breeding in plants. *International Scholars Journals*, 8(3), 001.
- MacKelprang, R., & Lemaux, P. G. (2020). Genetic Engineering and Editing of Plants: An Analysis of New and Persisting Questions. *Annual Review of Plant Biology*, 71, 659–687. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-081519-035916>
- Mawardani, P., Lestari, S., Jurusan, P., Pertanian, B., Pertanian, F., Brawijaya, U., Veteran, J., & Timur, J. (2021). Respon Seleksi Massa Terhadap Komponen Hasil dan Hasil Tiga Populasi Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(1), 10–15.

- Mora, M. E., Castilho, A., & Fraga, M. (2018). Classification and infection mechanism of entomopathogenic fungi. *Arquivos do Instituto Biológico*, 84. <https://doi.org/10.1590/1808-1657000552015>
- Nath, D., Maurya, B. R., & Meena, V. S. (2017). Documentation of five potassium- and phosphorus-solubilizing bacteria for their K and P-solubilization ability from various minerals. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 10, 174–181. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bcab.2017.03.007>
- Nogoy, F. M., Song, J.-Y., Ouk, S., Rahimi, S., Kwon, S. W., Kang, K.-K., & Cho, Y.-G. (2016). Current Applicable DNA Markers for Marker Assisted Breeding in Abiotic and Biotic Stress Tolerance in Rice (*Oryza sativa* L.) . *Plant Breeding and Biotechnology*, 4(3), 271–284. <https://doi.org/10.9787/pbb.2016.4.3.271>
- Priyatno, T. P., Samudra, I. M., Manzila, I., Susilowati, D. N., & Suryadi, Y. (2016). Eksplorasi dan Karakterisasi Entomopatogen Asal Berbagai Inang dan Lokasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*, 15(1), 69–79.
- Raio, A., & Puopolo, G. (2021). *Pseudomonas chlororaphis* metabolites as biocontrol promoters of plant health and improved crop yield. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 37(6), 99. <https://doi.org/10.1007/s11274-021-03063-w>
- Saravanan, V. S., Kumar, M. R., & Sa, T. M. (2011). *Microbial Zinc Solubilization and Their Role on Plants BT - Bacteria in Agrobiolgy: Plant Nutrient Management* (D. K. Maheshwari (ed.); hal. 47–63). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21061-7_3
- Shu, Q. Y., Forster, B. P., & Nakagawa, H. (2012). Plant mutation breeding and biotechnology. *Plant Mutation Breeding and Biotechnology*, 1–608. <https://doi.org/10.1079/9781780640853.0000>
- Sylvia, D., Fuhrmann, J., Hartel, P., & Zuberer, D. (2005). Principles and Applications of Soil Microbiology Edited by. *Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall*, 550.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yunianti, R. (2015). *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar Swadaya Grup.
- Tamam, M. B. (2016). Pengertian dan Mekanisme Kerja CRISPR-Cas9 - Generasi Biologi. In *Generasi Biologi*.

<https://generasibiologi.com/2016/09/crispr-cas9-adalah.html>

Yadav, R. K., Asati, R., Chauhan, S., & Paliwal, S. (2022). Mass Selection. In *Glimpse of Genetics and Plant Breeding*. Weser Books.

PROFIL PENULIS



Rony Setiawan

Penulis merupakan alumni dari jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura di SMK N 1 Tulang Bawang Tengah dan Program Studi S1 Biologi Terapan Universitas Lampung. Penulis memiliki minat pada bioteknologi mikroba dalam bidang pertanian. Pengalaman penulis mencakup menjadi narasumber dalam pelatihan pembiakan *Trichoderma* sp., pembuatan trichokompos, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), serta pupuk organik cair di Desa Pelindung Jaya, Lampung Timur. Saat kuliah, penulis melakukan penelitian tentang isolasi dan karakterisasi cendawan selulolitik dari tanah perkebunan tebu di Desa Gunung Waras, Kabupaten Way Kanan.

Email: ronyawan258@gmail.com

BAB 10

REKAYASA LINGKUNGAN TUMBUH

Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP., MP.

Universitas Kristen Arftha Wacana Kupang

A. PENDAHULUAN

Rekayasa lingkungan tumbuh merupakan sebuah tindakan yang dilakukan oleh manusia terhadap lingkungan tumbuh tanaman, khususnya tanaman pertanian dengan implementasi berbagai inovasi dari kemajuan ilmu dan teknologi (IPTEK), yakni teknologi canggih dan strategi yang berkelanjutan. Prinsipnya rekayasa lingkungan tumbuh adalah model pendekatan holistik yang menggabungkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan praktik terbaik untuk memperbaiki kondisi lingkungan tumbuh tanaman dalam rangka mendukung produktivitasnya. Rekayasa lingkungan tumbuh tanaman dapat dilakukan secara fisik, kimia, dan biologi. Rekayasa lingkungan tumbuh dapat diartikan sebagai upaya untuk mengontrol lingkungan tumbuh tanaman agar dapat menghasilkan tanaman yang optimal. Beberapa faktor yang mempengaruhi tumbuhnya tanaman, di antaranya: Jenis tanah, pH tanah, Ketinggian tempat dari permukaan laut, Cuaca, Hujan, Suhu, Kelembaban, Intensitas matahari, Kecepatan angin.

Salah satu contoh rekayasa lingkungan tumbuh adalah penggunaan green house. Green house digunakan untuk menunjang produksi tanaman pertanian sepanjang tahun dengan mengontrol lingkungan tumbuhnya seperti pengontrolan suhu, kelembaban, polusi bau, dan pengelolaan kotoran.

Lingkungan tumbuh tanaman dapat dibedakan atas dua, yakni: lingkungan di atas tanah dan lingkungan di bawah tanah. Komponen lingkungan di atas tanah meliputi; lama dan intensitas penyinaran (sinar matahari), suhu udara, kelembaban udara, kandungan gas di udara (CO₂ di atmosfer), dan hujan. Sedangkan komponen lingkungan di bawah tanah meliputi; tekstur dan struktur tanah, kadar air tanah/kandungan air tanah,

unsur hara, kandungan unsur-unsur toksit, kemasaman tanah (pH), suhu tanah, aerase, dan salinitas,

Kedua komponen lingkungan tersebut secara individu maupun interaksinya berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Dimana rekayasa lingkungan tumbuh di atas tanah berpengaruh terhadap bagian utama tanaman di atas tanah berupa batang, daun bunga dan buah. Sedangkan rekayasa lingkungan tumbuh di bawah tanah berpengaruh terhadap bagian utama tanaman di bawah tanah berupa sistem perakaran.

Respon tanaman terhadap bentuk rekayasa yang dilakukan terhadap kedua komponen lingkungan tumbuh tanaman, baik komponen lingkungan tumbuh di atas maupun di bawah tanah senantiasa berbeda menurut jenis dan kultivarnya, namun demikian secara umum respon tanaman dapat berupa positif dan negatif yang menunjukkan adanya interaksi antara lingkungan dengan genotipe. Perubahan fisik tanaman berupa perubahan pertumbuhan, perubahan fenotipik tanaman, dan perubahan proses fisiologis (kecepatan fotosintesis, dan translokasi fotosintat) merupakan indikator respon tanaman terhadap rekayasa lingkungan tumbuhnya. Menurut Suryanto. 2019, syarat lingkungan tumbuh antara lain adalah;

1. Penyinaran yang cukup, terkena sinar matahari langsung selama 6-8 jam sehari
2. Suhu udara yang stabil (cenderung rendah), 15-25°Celsius
3. Tanah dengan bahan organik yang cukup
4. pH yang netral menuju asam (pH 6-7)
5. Penyiraman dan drainase yang baik,
6. Kelembaban yang cukup

Teknologi rekayasa lingkungan tumbuh tanaman telah banyak dilakukan dengan penerapan berbagai teknik dan metode untuk memanipulasi atau mengubah lingkungan pertanian agar sesuai dengan kebutuhan tanaman dan meningkatkan hasil pertanian. Tujuan utama dari teknologi rekayasa lingkungan tumbuh tanaman adalah menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan, perkembangan, dan produksi tanaman. Pada era pertanian 4.0 ini lingkungan dan syarat tumbuh tanaman bukan lagi sebuah batasan, namun merupakan sebuah peluang untuk memunculkan inovasi baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, R. B. dan Sukayadi, D., (2019). "Prototipe Aplikasi Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Micro Contoller Atmega 328," J. CERITA, vol. 5, no. 1, doi: 10.33050/cerita.v5i1.235.
- Astuti (2010). Astuti, D. N., (2010). Pengaruh sistem pengairan terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa varietas padi sawah (*Oryza sativa L.*). Retrieved September 23, 2019, from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/27125>.
- Fares, H., (2022). Applications of controlled environment agriculture. Global Science Research Journal. 10(2)
- Kompas.com., 2014. "Rekayasa Lingkungan untuk Pertanian Rumah Kaca", <https://sains.kompas.com/read/2014/12/01/10040541/Rekayasa.Lingkungan.untuk.Pertanian.Rumah.Kaca>.
- Mulyanto, (2007). Ilmu Lingkungan, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Nainiti, N. P. P. E., (2022), Integrasi Revolusi 4.0 dan SRI (*System Of Rice Intensification*) sebagai Pengembangan Model *Smart Farming* untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nusa Tenggara Timur (NTT).Orasi Ilmiah Diesnatalis ke 37 , Universitas Kristen Artha Wacana Kupang.
- Riani, E., Cordova, M. R., (2016). Pengantar Ilmu Lingkungan. Universitas Terbuka, Tangerang Selatan
- Soegianto, A., (2010). Ilmu Lingkungan, Sarana Menuju Masyarakat Berkelanjutan, Airlangga University Press, Surabaya.
- Suryanto, A., (2019). Teknologi Produksi Tanaman Budi Daya. Malang: UB Press.
- Syadza, Q., dkk., (2018). "Pengontrolan dan Monitoring Prototype Green House Menggunakan Controlling and Monitoring of Green House Prototype using Microcontroler and Firebase," e-Proceeding Appl. Sci., vol. 4.
- Utami, S. N. H., Priyatmojo, A., & Subejo., (2016). Penerapan teknologi tepat guna padi sawah spesifik lokasi di Dusun Ponggok, Trimulyo, Jetis, Bantul. Indonesian Journal of Community Engagement, 1(2), 239–254. <https://doi.org/10.22146/jpkm.10610>).

Waworundeng, J. M. S., et.al., (2018). “Automatic Watering System for Plants with IoT Monitoring and Notification Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Pemantauan dan Notifikasi melalui IoT,” vol. 4, no. 2,.

PROFIL PENULIS



Dr. Nikodemus P. P. E. Nainiti, STP., MP.

Penulis tamat pendidikan SMA pada tahun 1986 dan melanjutkan studi ke perguruan tinggi pada tahun 1987 pada Universitas Kristen Artha Wacana Kupang, Fakultas Teknologi Pertanian Program Studi Mekanisasi Pertanian. Penulis kemudian menyelesaikan studi S1 di prodi Mekanisasi Pertanian Universitas Kristen Artha Wacana Kupang pada tahun 1992. Penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Teknik Tanah dan Air Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tahun 2002. Penulis menyelesaikan studi S3 di prodi Teknik Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada tahun 2015. Penulis memiliki kepakaran di bidang Manajemen Sumber Daya Air. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, selain melakukan kegiatan belajar mengajar, penulis pun aktif dalam meneliti dan melakukan pengabdian kepada masyarakat sesuai dibidang kepakarannya. Beberapa kegiatan penelitian dan pengabdian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku-buku ajar terkait mata kuliah yang diampuh. Harapannya secara khusus dapat memberikan kontribusi positif bagi mahasiswa dalam kegiatan belajar mengajar pada prodi mekanisasi pertanian maupun bagi masyarakat umumnya yang menjadi tujuan kegiatan pengabdian yang dilakukan.

Email Penulis: nikonainiti@gmail.com

BAB 11

PENGELOLAAN HAMA TERPADU

Ir. Ilya Puryani, M. P.

Universitas Iskandar Muda

A. PENDAHULUAN

Kerusakan tanaman yang dibudidayakan manusia akibat serangan hama merupakan bagian dari gangguan yang dapat menurunkan hasil, baik kuantitas maupun kualitas produksi atau bahkan dapat menggagalkan produksi tanaman. Keberadaan hama di pertanian tersebut dapat merugikan, oleh karenanya manusia berusaha untuk membunuh dan memusnahkan pengganggu tersebut dengan segala cara. Awalnya para pembudidaya tanaman membunuh hama dengan cara yang sederhana, yaitu secara mekanik dan fisik, namun dengan semakin luasnya pertanian dengan seiring bertambahnya jumlah penduduk di muka bumi, cara sederhana tersebut tidak dapat membendung peningkatan populasi dan kerusakan hama. Dengan berkembangnya ilmu dan teknologi, maka perkembangan teknik pengendalian pun lebih efektif, dan masih berlandaskan pada pengetahuan biologi dan ekologi, seperti perbaikan cara bercocok tanam, penggunaan musuh alami, penggunaan tanaman yang resisten (tahan terhadap hama), serta penggunaan bahan kimia organik, namun cara-cara tersebut masih sering dianggap kurang efektif dan sering kurang aktif (Untung 2019).

Praktek pengendalian hama mulai berubah drastis sejak DDT (insektisida organik sintetik) ditemukan dan digunakan secara luas pada saat/sesudah perang dunia II, maka harapan, perhatian, dan tindakan manusia dalam pengendalian hama ditujukan dengan penggunaan pestisida kimia, hal ini dikarenakan pada awalnya, penggunaan pestisida menunjukkan hasil yang mengagumkan dalam efektivitas dan efisiensinya memberantas hama yang menyerang. Wawasan pemikiran pada masa jayanya penggunaan pestisida

antara 1940-1960 an adalah *hama-pestisida*, manusia menganggap pestisida merupakan produk yang membawa keberhasilan pembangunan pertanian atau program peningkatan produksi pertanian, sehingga pada saat itu industri pestisida berkembang pesat. Hal ini juga berkembang di Indonesia pada tahun permulaan pelaksanaan intefikasi masal (program BIMAS dengan Panca Usaha Tani nya), pestisida dianggap sebagai senjata pamungkas, sehingga digunakan secara terjadwal (Oka, 2005).

Pestisida memang efektif dalam jangka pendek, namun penggunaannya secara terus menerus menimbulkan berbagai masalah negative, salah satu dampaknya adalah timbulnya resistensi hama terhadap pestisida. Hama-hama yang sebelumnya mudah dikendalikan mulai berkembang menjadi lebih tahan terhadap zat aktif pestisida. Hal ini menyebabkan petani harus meningkatkan dosis penggunaan atau mengganti jenis pestisida, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya ledakan populasi hama sekunder, yakni hama yang lain sebelumnya tidak merugikan dan tidak menjadi masalah. Adanya residu pestisida di dalam produk pertanian dan lingkungan dapat membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup dan lingkungan. Hal ini mendorong diterapkannya *ekolabel* terhadap produk pertanian oleh negara pengimpor. Buku "Silent Spring" yang ditulis oleh wartawati yang bernama Rachel Carlson tahun 1972, mengemukakan bahayanya pestisida (DDT) bagi kelestarian lingkungan dan makhluk hidup (Untung, 2019).

Wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan hama sekunder pada masa itu yang sebelumnya sudah ada di lapangan dan tidak menjadi masalah, namun dengan adanya pemakaian insektisida berjadwal pada era tahun 1970-an, penanaman tanaman yang terus menerus, tanaman sukulen karena tingginya dosis pupuk N, dan matinya musuh alami menyebabkan populasi wereng meledak bahkan sampai menimbulkan puso terhadap puluhan hektar persawahan (Suhardi dan Hartoyo, 2019). Akibat dari dampak negatif penggunaan pestisida, hal ini membuat manusia sadar akan pentingnya pengendalian hama yang seyogyanya lebih memperhatikan aspek-aspek ekologi. Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) adalah program yang tepat dalam meminimalisasi penggunaan pestisida sintetik, penekanannya pada pendekatan mengelola hama agar tetap seimbang di dalam suatu ekosistem, sehingga dapat diartikan bahwa upaya perlindungan tanaman lebih mengedepankan pendekatan ekologi yang tujuannya lebih menjaga ekosistem dengan menggunakan peran dari perlindungan tanaman (Ayu dan Lilik, 2023).

Konsep dasar PHT pertama kali diperkenalkan pada 1950-an oleh ilmuwan yang prihatin dengan dampak negatif dari penggunaan pestisida yang berlebihan. Istilah "Integrated Pest Management" (IPM) mulai dikenal pada akhir 1960-an, ketika para ilmuwan mulai menyadari bahwa pendekatan yang terpadu dibutuhkan untuk mengendalikan hama secara berkelanjutan. Salah satu momentum penting adalah penerbitan buku "Silent Spring" oleh Rachel Carson pada 1962, yang memicu kesadaran akan bahaya pestisida seperti DDT terhadap ekosistem keseluruhan dan juga kesehatan manusia. Pada tahun 1972, setelah DDT dilarang penggunaannya di Amerika Serikat, pengembangan Intergrated Pest Management/PHT mulai diterapkan di berbagai negara sebagai bagian dari upaya untuk mengurangi ketergantungan pada bahan kimia. Program IPM yang pertama kali dirancang oleh ilmuwan entomologi Amerika bernama Stern dan kawan-kawan, berfokus pada pemantauan populasi hama, penggunaan pestisida hanya sebagai langkah terakhir setelah ambang kendali tercapai. Pendekatan ini diadopsi secara global oleh banyak negara berkembang untuk menanggulangi masalah hama di Agroekosistem (Untung, 2019).

Penerapan PHT sangat penting dalam mewujudkan pertanian yang berkelanjutan karena mampu mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia, serta menjaga lingkungan, meningkatkan kesejahteraan petani, dan mendukung produksi pangan yang aman. PHT memberikan pendekatan yang lebih efisien secara ekonomi dibandingkan dengan penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus. Dengan mengurangi ketergantungan pada pestisida dan menggunakan metode pengendalian yang lebih terintegrasi, petani dapat menghemat biaya produksi. Selain itu, dengan meminimalkan risiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, PHT berkontribusi pada kesejahteraan petani dan masyarakat luas (Oka, 20005).

Di Indonesia, konsep PHT mulai diperkenalkan lebih serius pada awal 1986 setelah masalah wereng coklat yang parah di daerah Jawa Tengah yang menyerang sekitar 75000 Ha persawahan. Hal inilah yang melatar belakangi dikeluarkan Instruksi Presiden No. 3/1986 yang mengingatkan kembali agar sistem PHT tetap dilakukan sebgagai dasar mengatasi masalah hama pada tanaman dan penerapannya harus semakin ditingkatkan dan diintensifkan. Pemerintah bekerja sama dengan FAO meluncurkan berbagai program pelatihan PHT yang ditujukan kepada petani, penyuluh pertanian, dan ilmuwan agronomi, salah satu program yang terkenal adalah "Farmer Field

DAFTAR PUSTAKA

- Asril, M., Lismaini, Makhrani, S. G., Erma, S., Wahidah, Cheppy, W., Muhammad, A., Elika, J. 2022. *Pengelolaan Hama Terpadu*. Penerbit Yayasan Kita Menulis. Medan 133 hal.
- Ayu, R., dan Lilik, R. 2023. *Pengelolaan Hama Terpadu*. Artikel Berkala. BBOPT Tanaman Pangan. <https://bbopt.tanaman.pangan.pertanian.go.id/artikle>
- Budiono. 2022. *Pengendalian OPT Padi Lahan Rawa dengan Konsep PHT*. Bahan Ajar. Balai Besar Pelatihan Binauang, Kalimantan Selatan.
- Ibrahim, E. Zahlul, I., Effi, A. S., Saripah, U., Nur, R. 2024. *Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Widina Media Utama.
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. 2020. *Panduan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Berbasis Ekosistem*. Jakarta
- Kogan, M dan Jepson, P. 2022. *Intergrated Pest Management: Challenges and Future Directions*. Annual Review of Entomology, 67(1) 485-509.
- Lopes, D. Dan Abdul, D. K. 2019. *Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Cybex Pertanian, pp. 1–2.
- Mudjiono, G. 2013. *Konsep, Taktik, Strategi Penyusunan Program PHT dan Implementasinya*. Bukel. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Malang, Indonesia.
- Nurindah (2006). *Pengelolaan Agroekosistem dalam Pengendalian Hama*. Perspektif 5(2):78-85.
- Oka, I, N. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press.
- Purnama, G., Mochamad, H., Wiwik, S., dan Fakih, Z. 2023. *Teknik Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman Padi*. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.Pertanian Press
- Siska, E. 2022. *Konsep Agroekosistem*. Program Studi Agroteknologi, Kampus III Universitas Andalas Dharmasyara. Padang. https://www.academia.edu?37367542/KONSEP_AGROEKOSISTEM

Tim Pengajar DIHT HPT UGM, 2020. *Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dan Kebijakan Perlindungan Tanaman*.
<https://hpt.faperta.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/79/446/2020/04/Bahan-Ajar-8-DIHT-Pengelolaan-Hama-Terpadu.Pdf>

Untung, K. 2019. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (PHT)*. Bukel. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Yusuf, S. 2024. *Prinsip-prinsip Pengendalian Hama Terpadu*. Penerbit CV. Eureka Media Aksara. Purbalingga. Hal Cetakan Pertama.

PROFIL PENULIS



Ir. Ilya Puryani, M. P.

Penulis merupakan Dosen pada Program Studi Agroteknologi Universitas Iskandar Muda Banda Aceh sejak tahun 2003. Lahir di Laras, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, 04/02/1966. Saat ini menetap di Banda Aceh Kecamatan Ulee Kareng. Menamatkan pendidikan S1 pada jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh pada tahun 1990 dan S2 pada program Pascasarjana Ilmu Pertanian Universitas Padjajaran Bandung tahun 2002. Saat ini penulis menjadi dosen tetap di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UNIDA, Banda Aceh.
Email: ipuryhar@gmail.com

BAB 12

PENGELOLAAN TANAMAN

TERPADU

Dr. Ir. Elfarisna, M.Si

Universitas Muhammadiyah Jakarta

A. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman adalah kegiatan untuk memproduksi tanaman atau bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pengelolaan tanaman dan lingkungan tumbuhan. Lingkungan tumbuhan, seperti tanah, air, udara, suhu, ketinggian tempat, pH tanah, cahaya matahari dan lain-lain yang menjadi penentu hasil dari budidaya tanaman. Hasil yang maksimal dalam budidaya tanaman dapat dicapai jika tanaman ditanam sesuai dengan syarat tumbuh tanaman yaitu faktor-faktor lingkungan, dimana setiap tanaman akan berbeda syarat tumbuhnya.

Pengelolaan tanaman adalah segala usaha yang dilakukan untuk menumbuhkan tanaman dan menghasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) merupakan upaya untuk meningkatkan hasil dan pendapatan petani melalui penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi petani dan lingkungan setempat. Pengelolaan secara terpadu berarti melakukan dan memperhatikan semua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara bersamaan dan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Pada tahun 2008-2010 Kementerian Pertanian telah meluncurkan program Sekolah Lapang-Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL_PTT). SL_PTT merupakan perpaduan antara program Prima Tani yang fokus utamanya adalah sekolah lapang, sedangkan program PTT fokus utamanya adalah pengembangan teknologi secara terpadu. Sejak tahun 2008 PTT telah

dimplementasikan pada areal seluas 1,59 juta hektar dengan melibatkan 60.000 kelompok tani di 32 provinsi.

Penerapan PTT didasarkan pada lima prinsip utama yaitu: Pertama, PTT merupakan pendekatan pengelolaan sumber daya tanaman, lahan, dan air secara terpadu. Kedua, PTT bersifat spesifik lokasi sehingga penerapan komponen teknologi tidak berlaku secara umum. Ketiga, berlandaskan hubungan sinergis antara dua atau lebih teknologi produksi. Keempat, PTT bersifat dinamis sehingga terus berkembang sesuai dengan kemajuan teknologi. Kelima, PTT bersifat partisipatif yang membuka ruang lebar bagi petani untuk memilih, mempraktekkan, memberikan saran, dan menyampaikan pengetahuan yang dimilikinya kepada petani lain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata petani di Desa Sukaesmi memiliki tingkat kompetensi sedang dalam penerapan teknologi PTT. Faktor-faktor yang berhubungan nyata dengan kompetensi teknis petani adalah pengalaman usahatani, peran pendampingan penyuluh, dan ketersediaan informasi penyuluhan. Peran penyuluh dalam penerapan teknologi PTT sangat penting terutama dalam pendampingan petani dan sebagai sumber informasi bagi petani (Sawitri, 2019).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara garis besar ada dua faktor yaitu faktor genetik (faktor internal) dan faktor lingkungan (faktor eksternal). Faktor genetik adalah faktor bawaan dari induknya yang diturunkan ke anaknya. Faktor lingkungan ada tiga yaitu faktor iklim, faktor tanah, dan faktor organisme.

Faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman antara lain suhu, curah hujan, kelembaban, cahaya matahari, angin, fotoperiodesitas. Faktor tanah adalah ketinggian tempat, kelerengan, sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah. Faktor organisme adalah makhluk hidup, ada yang bertindak sebagai hama, penyebab timbulnya penyakit, dan manusia. Semua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut perlu diperhatikan agar pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik.

B. FAKTOR GENETIK

Genetika tumbuhan adalah ilmu yang mempelajari gen, keragaman genetik, dan pewarisan sifat khususnya pada tumbuhan. Penemu genetika adalah Gregor Mendel, ilmuwan akhir abad ke-19, dan biarawan Augustinian.

Mendel mempelajari "pewarisan sifat", pola dalam cara sifat diturunkan dari orang tua ke keturunannya. Dia mengamati bahwa organisme (yang paling terkenal tanaman kacang polong) mewarisi sifat-sifat melalui "unit pewarisan" yang terpisah. Istilah ini, masih digunakan sampai sekarang, adalah definisi yang agak ambigu tentang apa yang disebut sebagai gen. Sebagian besar karya Mendel dengan tanaman masih menjadi dasar genetika tanaman modern.

Tumbuhan, seperti halnya semua organisme yang ada menggunakan DNA untuk mewariskan sifat-sifatnya. Bidang genetika tumbuhan dimulai dengan karya Gregor Johann Mendel, yang sering disebut sebagai "bapak genetika". Ia adalah seorang pendeta dan ilmuwan Augustinian yang lahir pada 20 Juli 1822 di Austria-Hungaria. Dia bekerja di Biara St. Thomas di Bruno, di mana organisme pilihannya untuk mempelajari pewarisan dan sifat-sifatnya adalah tanaman kacang polong. Karya Mendel melacak banyak sifat fenotipe tanaman kacang polong, seperti tinggi, warna bunga, dan karakteristik bijinya. Mendel menunjukkan bahwa pewarisan sifat-sifat ini mengikuti dua hukum tertentu, yang kemudian dinamai menurut namanya. Karyanya tentang genetika, *Versuche über Pflanzen-Hybriden* (Percobaan pada Tanaman Hibrida), diterbitkan pada tahun 1866 tetapi hampir seluruhnya tidak diperhatikan sampai 1900 ketika ahli botani terkemuka di Britania Raya, seperti Sir Gavin de Beer, mengakui pentingnya dan kembali menerbitkan terjemahan bahasa Inggris.

Gen adalah faktor pembawa sifat menurun yang terdapat di dalam sel makhluk hidup. Gen berpengaruh pada setiap struktur makhluk hidup dan juga perkembangannya, walaupun gen bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi. Artinya, sifat-sifat yang tampak pada makhluk hidup seperti bentuk tubuh, tinggi tubuh, warna mata, warna bulu pada hewan, warna bunga, penambahan ukuran, dan sebagainya dipengaruhi oleh gen yang dimilikinya. Masing-masing jenis (spesies), bahkan masing-masing individu memiliki gen untuk sifat tertentu. Tumbuhan/tanaman yang memiliki gen tumbuh yang baik, misalnya cepat tumbuh dan berbuah lebat serta didukung lingkungan yang sesuai, maka akan menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan yang baik pula. Sebaliknya, jika suatu tanaman tidak memiliki gen yang unggul seperti cepat tumbuh, cepat berbuah, dan berbuah lebat, meskipun ditanam pada kondisi lingkungan yang sesuai, maka pertumbuhan dan perkembangannya kurang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Elfarisna. (2017). *Pengelolaan Air*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Elfarisna. (2019). *Urban Farming Menunjang Pertanian Berkelanjutan*. Book Chapter Buku Pusaran Keilmuan Syaiful Bahkri et.al. UMJ Press. Jakarta
- Elfarisna. (2022). *Pengelolaan Hara Pada Pertanian Terpadu*. Bunga Rampai Pertanian Terpadu. Nuta Media Yogyakarta.
- Fakultas Teknik Universitas Medan Area. (2023). *Peran Teknologi terhadap Sektor Pertanian*. <https://teknik.uma.ac.id/2023/06/20/peran-teknologi-terhadap-sektor-pertanian/>
- Ilyas, S.(2012). *Ilmu dan Teknologi Benih Teori dan Hasil-hasil Penelitian*. IPB Press. Bogor
- Kambu, D, Soekamto, M,H, Ohorella, Z,dan Maruapey, A. (2024). *Kajian Inovasi Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah di Kelurahan Klaru, Distrik Mariat-Kabupaten Sorong-PBD*. *Agroscience*. Vol 14 No 1: 35-48
<https://doi.org/10.35194/agsci.v14i1.4240>
- Las, I, Runtunuwu,E, Surmaini, E, Estiningtyas, W, Suciantini.....Hamdani, A,dan Haryono. (2011). *Road Map Strategi Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim (Revisi)*. Balitbang Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Maintang.(2012). *Pengelolaan Tanaman Terpadu dan Teknologi Pilihan Petani : Kasus Sulawesi Selatan*. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 7 No. 2 : 88-97
- Sawitri B, Iskandar,E, dan Suryani. (2019). *Kompetensi Teknis Petani Padi dalam Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu di Desa Sukaresmi Kecamatan Tamansari Kabupaten Bogor*. *AGRIEKSTENSIA : Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian* Vol 18 No 2: 80-95
- Suastika,I.W, Purnomo,J, dan Supriana, Y. (2014). *Pedoman Umum Pengelolaan Tanah dan Hara untuk Pertanian*. Balitbang Kementerian Pertanian. Jakarta
- Supatminingsih, T. (2022). *Peranan Sumber Daya Manusia dalam Mewujudkan Pertanian Indonesia yang Unggul*. *Journal of Economic*

Education and Entrepreneurship Studies, Volume 3, Number 1: 241-252

Supriyo, A, Hindarwati, Y, dan Nurlaily,R. (2020). Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Ramah Lingkungan terhadap Hasil Padi dan Emisi Gas Rumah Kaca di Lahan Sawah Irigasi. Jurnal Ilmu Lingkungan Vol 18 No 1 : 15-22

Suratiah, Ken. (2009). Ilmu Usahatani. Penebar Swadaya. Depok.

Syamsuri, A.Rasyid, Hadian, A, Manurung, H. (2022). Management of Cultivation Business and Utilization on Home Yards for Planting Kale Seeds and Red Shoots Plants. International Journal of Community Service. Vol 2 No 3 : 380-383. <https://doi.org/10.51601/ijcs.v2i3.126>

Utomo, Muhajir. (2020). Ilmu Tanah Dasar Dasar dan Pengelolaan. Prenada Media Grup. Bandung

Wijaya, K. A.(2020). Nutrisi Tanaman. Andi. Yogyakarta. 126 hal

PROFIL PENULIS



Dr.Ir.Elfarisna,M.Si dilahirkan di Sijunjung pada tanggal 3 Oktober 1965. Pendidikan S1 di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Pendidikan S2 diselesaikan di Program Studi Agronomi Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dan Pendidikan S3 di Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Pada Oktober 2010 sampai Januari 2011 penulis mengikuti Program Sandwich-like di Ohio State University di Columbus Amerika Serikat. Menjadi Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ) dari Tahun 1991 sampai Sekarang. Di Universitas Muhammadiyah Jakarta penulis diberi kepercayaan sebagai Kepala Kebun Percobaan Fakultas Pertanian (1991-1994), Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian (1994-1996), Ketua Jurusan Budidaya Pertanian (1996-1997), Pembantu Dekan 2 Fakultas Pertanian (2000-2004), Kepala Laboratorium Fakultas Pertanian (2004-2008), Ketua Program Studi Agronomi (2008-2009), Ketua Gugus Kendali Mutu Fakultas Pertanian (2009-2016), Dekan Fakultas Pertanian (2016-2020). Penulis menjadi Pemakalah di Seminar Internasional di Taiwan, Turki, Indonesia dan Seminar-seminar tingkat Nasional. Penulis telah menulis buku Pengelolaan Air, Limbah yang Terlupakan, Limbah Cangkang Kerang Hijau, dan Book Chapter Nasional dan Internasional. Penulis mendapat beberapa kali Hibah Penelitian dari DIKTI sebagi Ketua maupun anggota. Sebagai Penilai PAK internal dosen UMJ 2008-sekarang, Penilai PAK Dosen LLDIKTI 3 dari 2023 sampai sekarang. Asesor LKD Universitas Muhammadiyah Jakarta dari 2012 sampai sekarang, Reviewer Ornamental Horticulture Journal Brazil Scopus Q3, Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia IPB, International Journal of Agronomy IPB, Jurnal Agrosains dan Teknologi Fakultas Pertanian UMJ, Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA) Universitas Islam Kuantan Sengingi Riau, Jurnal AGRIMUM Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan Jurnal Ilmiah Pertanian Universitas Lancang Kuning Pekanbaru sejak 2015 sampai sekarang. Email : elfa.risna@umj.ac.id



TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN: Inovasi dan Praktik Terbaik



Di tengah tantangan yang semakin besar dalam sektor pertanian, seperti perubahan iklim, penurunan kualitas tanah, serta kebutuhan akan produktivitas yang tinggi, teknologi budidaya menjadi bagian penting dalam upaya peningkatan hasil panen dan keberlanjutan pertanian. Buku ini dirancang untuk memberikan wawasan praktis bagi para petani, mahasiswa, praktisi, dan pihak-pihak terkait tentang inovasi yang dapat diimplementasikan secara langsung.

Materi dalam buku ini disusun secara sistematis, dimulai dari konsep dasar budidaya tanaman, teknik dan metode inovatif, hingga praktik-praktik terbaik yang mendukung produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Kami juga menyajikan beberapa studi kasus dan aplikasi teknologi terkini yang diharapkan dapat memberikan gambaran nyata serta menginspirasi para pembaca dalam mengadopsi teknologi tersebut.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedigroup
Telp/WA : +62 896-5427-3996

ISBN 978-623-147-628-9



9 786231 476289